

Opinnäytetyö (AMK)

Fysioterapian koulutusohjelma

NFYSIS13

2016

Noora Mustonen & Marika Nummela

JALKAPALLOILUSSA ESIINTYVILLE PÄÄN JA NISKAN VAMMOILLE MAHDOLLISESTI ALTISTAVAT TEKIJÄT



Noora Mustonen & Marika Nummela

JALKAPALLOILUSSA ESIINTYVILLE PÄÄN JA NISKAN VAMMOILLE MAHDOLLISESTI ALTISTAVAT TEKIJÄT

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, mitä altistavia tekijöitä naisjalkapalloilijoilla on pään ja niskan vammojen syntymiselle. Tutkimuksen kohteena oli naisten jalkapallon SM-liigajoukkue, jossa pelaa 17–25 vuotiaita urheilijoita. Tutkimus oli osa Turun yliopiston biolääketieteen laitoksen BAAC-projektia. Tutkimusryhmällä on laaja jalkapalloon liittyvä asiantuntemus sekä fysioterapeuttinen näkökulma urheilijan toimintakyvyn arvioimiseen.

Tutkimusryhmän kanssa määriteltiin mahdolliset altistavat tekijät pään ja niskan vammoille, joiden perusteella valittiin tutkimuksessa käytettävät testit. Opinnäytetyössä oli sekä kvantitatiivisen että kvasikokeellisen tutkimuksen piirteitä. Aineistonkeruumenetelmänä käytettiin erilaisia kyselylomakkeita, mittauksia sekä havainnointia.

Joukkueesta tutkimukseen osallistui 18 urheilijaa, joille tehtiin testaukset kauden alussa ennen pään ja niskan vammojen ilmentymistä. Tutkimuksen otanta määräytyi satunnaisesti kauden aikana pään vamman saaneista urheilijoista. Tutkimusajan päätyttyä aineisto käsiteltiin ja analysoitiin tilastollisin menetelmin hyödyntäen ristiintaulukointia sekä luokitteluasteikkoa.

Tutkimuksen tulosten perusteella pään vammoille altistavia tekijöitä saattavat olla aikaisemmat pään vammat, kontaktit pelitilanteissa, heikentynyt tasapainon hallinta kapealla tukipinnalla ja pehmeällä alustalla sekä heikentynyt keskivartalon asennon kontrollointi. Tutkimuksen merkittävimpien tulosten pohjalta voitiin päätellä, että mahdollisesti pään vammoilta voitaisiin välttää, kun kehitettäisiin enemmän tiettyjä liike- ja liikkumisvalmiuksia. Kehitettäviä liike- ja liikkumisvalmiuksia ovat; keskivartalon asennon kontrolli, tasapainon ja asennonhallinta sekä alaraajojen linjausten hallinta liikkeessä. Edellä mainittuja liike- ja liikkumisvalmiuksia urheilijan tulee kyetä hallitsemaan myös lajiharjoittelu- ja pelitilanteissa.

Tulosten avulla valmennustiimi ja urheilijoiden kanssa työskentelevät fysioterapeutit voivat kehittää ryhmä- ja yksilövalmennuksessa harjoittelua pään ja niskan vammoja ennaltaehkäisevään suuntaan. Opinnäytetyön avulla jalkapalloilijat voivat itse myös lisätä tietämystään pään ja niskan vammoista sekä arvioida omaa toimintakykyään urheilijana.

Tutkimuksen tuloksista kirjoitettiin artikkeli Valmentaja- lehteen, joka julkaistaan mahdollisesti vuodenvaihteessa. Lisäksi tutkimuksesta tehtiin tiivistelmä Sport Concussion Symposium 2016 tapahtumaan, joka on urheiluvammoihin keskittyvä tieteellinen seminaari, joka järjestettiin Helsingissä syksyllä 2016.

ASIASANAT:

Jalkapallo, pään ja niskan vammat, urheilijan fyysinen toimintakyky

Noora Mustonen & Marika Nummela

POSSIBLE FACTORS AFFECTING HEAD AND NECK INJURY RISK IN SOCCER

The aim of this thesis was to clarify predisposing factors for head and neck injuries in soccer. The target group of this study was one of Finnish Elite leagues women's soccer team. There were players between ages of 17-25. The thesis was part of Turku University faculty of medicine BAAC project. Research group of this project has wide expertise of soccer and ability to evaluate athlete's performance from physiotherapeutic aspect.

With research group, we defined possible predisposing factors for head and neck injuries. After defining possible predisposing factors, we chose tests, which examines these factors with research group. Our thesis includes features of quantitative and quasi-experiment study. The methods used in our investigation were questionnaires, measurements and observation. We videotaped the tests so that the results were easier to analyze.

Tests were done to 18 players in early season, before appearance of head and neck injuries. Sampling of this study was defined by randomly of players who got head or neck injuries during the season. The data was processed and analyzed by statistical methods.

Based on the results of this study, predisposing factors for head injuries could be previous head injuries, physical contacts during game, decreased control of balance on narrow support surfaces and soft platform and also decreased control of core position. From the most significant results of this thesis could be figured that, possible head injuries may be prevented, if certain motion and movement abilities would be developed. The developed motion and movement abilities are; control of core positioning, stance and balance control, also lower limb alignment control when moving. Athlete should also be able to maintain these mentioned abilities when training and in soccer games.

On the basis of the thesis is possible to develop soccer training head injuries preventive direction and increase knowledge in appearance of head and neck injuries in female soccer. Players can also increase their knowledge in head and neck injuries and evaluate their own performance as an athlete.

An article was written to Valmentaja- magazine, based on the results of this thesis. The article will be released in turn of the year. Also, abstract of this thesis was made for Sport Concussion Symposium 2016 event, which was held in Helsinki at the fall of 2016.

KEYWORDS:

Football, head and neck injuries, athlete's physical performance

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 YLEISIMMÄT PÄÄN JA NISKAN ALUEEN VAMMAT NAISTEN JALKAPALLOSSA	8
2.1 Aivotärähdys	8
2.2 Niskan retkahdusvamma	9
3 NAISJALKAPALLOILIJAN TOIMINTAKYKY: PÄÄN JA NISKAN VAMMOILLE ALTISTAVAT TEKIJÄT	10
3.1 Tasapaino ja asennonhallinta	10
3.2 Reaktiokyky	12
3.3 Alaraajojen linjaukset	12
3.4 Keskivartalon asennon kontrollointi	13
3.5 Pelipaikka ja kontaktit	14
3.6 Aikaisemmat päään vammat	15
4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	16
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	17
5.1 Tutkimusmenetelmät	17
5.2 Aineistonkeruumenetelmät	18
5.2.1 Kysely	18
5.2.2 Mittaaminen ja havainnointi	18
5.3 Tutkimuksen eteneminen	24
5.4 Aineiston analysointi	25
6 TULOKSET	27
6.1 Tutkimusaikana ilmenneet vammat	27
6.2 Tutkimusjoukon taustatiedot	27
6.3 Rotaatiostabiiliteettitestin (FMS) tulokset	28
6.4 Y-Testin tulokset	29
6.5 ImPACT® - testin tulokset	32
6.6 Yhdenjalan seisona- testin tulokset	33
6.7 SCAT3 oirekyselyn ja tasapainotestin tulokset	36
6.8 King-Devick testin tulokset	38

6.9 Pudotushyppy-testin tulokset	38
6.10 Kyykkyvalatestin tulokset	39
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	40
8 POHDINTA	45
LÄHTEET	47

1 JOHDANTO

Urheilussa tapahtuu päivittäin useita pään ja niskan alueen vammoja. Vammojen vakavuus vaihtelee pinnallisista ruhjeista vakaviinkin aivovammoihin. Yhdysvalloissa aivotärähdyksen saa vuosittain jopa 3,8 miljoonaa urheilijaa. Suomen väkilukuun suhteutettuna tämä tarkoittaisi noin 65 000 aivotärähdystä vuodessa. Aivotärähdyksiä ja jonkinasteisia niskan retkahdusvammoja Yhdysvalloissa raportoidaan eniten amerikkalaisessa jalkapallossa, jääkiekossa ja naisten jalkapallossa. (Hokkanen ym. 2014.) Törmäyslajeissa, kuten esimerkiksi amerikkalaisessa jalkapallossa on suurempi loukkaantumisriski kuin kontaktilajeissa, joihin jalkapallo kuuluu. Silti tiedetään, että myös kontaktilajeissa, kuten jalkapallossa nopea pelitempo ja potentiaaliset kontaktit pelaajien välillä aiheuttavat melko suuren loukkaantumisriskin. (Hautala & Ruuhinen 2011, 18.)

Jalkapallossa henkilökohtaisia suojia on vähän ja tavanomaisista urheilulajeista vammautumisriski on jalkapallossa suurin (Mattson & Keurulainen 1994, 478; Denton 1996, 458). Otteluissa on suurempi, jopa kolminkertainen vammautumisriski harjoituksiin verrattuna. Joka kolmannella pelitunnilla tapahtuu keskimäärin joka joukkueessa lievä, alle yhden viikon sairausloman aiheuttama loukkaantuminen. Koko kauden aikana 2-3 pelaajaa joutuu olemaan pois pelikentältä yli kuukauden ajan. Vammoista noin 60 % syntyy kontaktitilanteissa vastustajan kanssa. (Mattson & Keurulainen 1994, 478.)

Urheilijan terveyden kannalta on tärkeää tunnistaa vammat mahdollisimman varhain ja määrittää optimaalinen urheiluun paluujankohda ja välttää liian varhaista urheilun pariin palaamista. Täten toipuminen turvattaisiin sekä ehkäistäisiin toistuvat aivotärähdykset ja pitkät poissaolot urheilun parista. (Hokkanen ym. 2014.)

Aivotärähdykset ja niskan retkahdusvammat aiheuttavat myös mittavat kulut yhteiskunnalle, joiden vuoksi näiden vammojen ehkäiseminen on erityisen tärkeää. Lisäksi niskan alueen vammoista johtuvia oireita voi esiintyä vielä vuodenkin päästä vammasta (Terveyskirjasto 2015). Aivotärähdyksen oireet helpottavat usein parissa viikossa, mutta vakavassa aivotärähdyksessä toipumiseen voi mennä yli kuukausi (Hautala & Ruuhinen 2011, 52). Tämän vuoksi on erityisen tärkeää ehkäistä näiden vammojen syntymistä ja vähentää urheilijoiden toipilaana oloa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää naisten SM-liigatason jalkapallossa sattuvien yleisimpien pään ja niskan vammojen altistavia tekijöitä. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää,

mitä liike- ja liikkumisvalmiuksia tulee kehittää, jotta voitaisiin ehkäistä kyseisten vammojen syntyminen. Opinnäytetyön pohjalta on mahdollista kehittää jalkapallon laji- ja oheisharjoittelua vammoja ehkäisevään suuntaan sekä lisätä tietämystä naistenjalkapallossa esiintyvistä pään ja niskan vammoista. Tämä opinnäytetyö toteutettiin osana Turun yliopiston biolääketieteen laitoksen BAAC-projektia. Projektin tarkoituksena on selvittää kontaktiurheilun seurauksena tulleesta traumaattisesta aivotärähdyksestä toipumista (Turun Yliopisto).

2 YLEISIMMÄT PÄÄN JA NISKAN ALUEEN VAMMAT NAISTEN JALKAPALLOSSA

Jalkapallo on suosittu urheilulaji ja rekisteröityjä jalkapalloilijoita on maailmanlaajuisesti yli 150 miljoonaa. Suuren suosion takia vammatkin ovat lajissa yleisiä ja niitä syntyy vuosittain huomattava määrä. Pään vammojen osuus jalkapallossa sattuvista vammoista on 4-22 % ja yleisimmiksi vammoiksi luokitellaan eriasteiset aivotärähdykset. Niskan vammat ovat aivotärähdyksiä ja muita päänseudun vammoja harvinaisempia. (Al-Kashmiri & Delaney 2006.)

2.1 Aivotärähdys

Pään vammat ovat usein seurausta päähän kohdistuneesta iskusta. Isku vaurioittaa kudoksia iskukohdalla. Vauriot voivat olla pehmytkudosvaurioita tai pään luisten rakenteiden murtumia. Isku voi myös aiheuttaa jopa suoraan aivokudoksen vamman, jos isku on riittävän voimakas. (Terveyskirjasto 2016.)

Aivovammojen lievimmästä ilmenemismuodosta käytetään nimitystä aivotärähdys, joka on suoran tai epäsuoran ulkoisen voiman aiheuttama ohimenevä aivotoiminnan häiriö (Hokkanen ym. 2014; Luoto 2013). Vakavissa aivotärähdyksissä vahingoittuneista kudoksista voi vuotaa verta aivokudoksen joukkoon ja tämä tila vaatii välitöntä sairaalahoidtoa (Hautala & Ruuhinen 2011, 52). Luonteeltaan aivotärähdys on enemmän toiminnallinen kuin rakenteellinen. Tyypillisiä muutoksia ovat muun muassa ajan- ja paikantajun hämärtyminen, muisti- ja tasapainohäiriöt, lyhyt tajuttomuus sekä sekavuus. Aivotärähdyksen oirekirjo on laaja ja selkeiden oireiden puuttuessa aivotärähdyksen tunnistaminen onkin vaikeaa. Vamman jälkeiset oireet voivat myös kehittyä tuntien viiveellä, mikä hankaloittaa edelleen vamman varhaista tunnistamista. (Hokkanen ym. 2014; Luoto 2013.) Usein aivotärähdyksessä on mukana ainakin jonkin asteinen kaularangan retkahdusvamma (Hokkanen ym. 2014).

Aivotärähdyksen ennuste on hyvä ja suurin osa aivotärähdyksen saaneista toipuu ilman pysyviä seuraamuksia (Pälvimäki ym. 2011). Valtaosa urheilijoista toipuu yksittäisestä

aivotärähdyksestä oireettomaksi 7-10 vuorokaudessa. Urheiluun palaaminen ennenaikaisesti toipumisvaiheessa suurentaa riskiä saada uusi aivotärähdys. (Hokkanen ym. 2014; Luoto 2013.)

2.2 Niskan retkahdusvamma

Niskan retkahdusvammassa eli whiplash-vammassa kaularanka retkahtaa ulkoisen voiman johdosta piiskamaisesti. Piiskamainen retkahdus voi tapahtua etu-, taka- tai sivusuunnassa. Retkahdusvammassa kaularanka niin sanotusti taipuu normaalin liikelaajuuden yli sekä pehmytkudokset, kaularanka, ligamentit ja hermokudos altistuvat äärimmäiselle venytykselle ja toisaalta myös voimakkaalle kompressiokuormitukselle. Pään ollessa kiertyneenä retkahdusvamman tapahtuessa syntyy usein vaikeampia vammoja. (Al-Kashmiri & Delaney 2006.; Taimela 2002, 195.)

Retkahdusvamman oireet ja löydökset vaihtelevat suuresti. Vamma voi olla täysin oireeton tai aiheuttaa jopa sietämättömän kivun, pakkoasentoja sekä laajoja neurologisia ongelmia. Tyypillisimpiä niskan retkahdusvamman oireita ovat päänsärky, huimaus ja pahoinvointi etenkin rasituksessa sekä niskakipu, näköhäiriöt ja yläraajojen heikkous. Lisäksi voi esiintyä psykomotorisia ja kognitiivisia oireita, kuten huomiokyvyn laskua ja silmä-käsi koordinaation heikkenemistä. (Taimela 2002, 196.) Nykytiedon mukaan oireiden syntymekanismin ajatellaan liittyvän siihen, että niskan retkahdusvamma aiheuttaa häiriöitä niskan luisten rakenteiden eli nikamien sekä nivelten ja jänteiden kykyyn välittää tietoa pään asennosta ja tasapainosta aivoille (Terveyskirjasto 2015).

Niskan retkahdusvammoista suurin osa paranee nopeasti ja kaikki oireet saadaan poistettua, mutta osalla niskan retkahdusvamman paraneminen saattaa pitkittyä ja kestää jopa kuukausia. Lähes 10 %:lla niskan retkahdusvamman saaneista on oireita vielä vuodenkin päästä vammasta. (Terveyskirjasto 2015.) Urheilun voi taas aloittaa, kun kivut ovat täysin poissa (Hautala & Ruuhinen 2011, 56).

3 NAISJALKAPALLOILIJAN TOIMINTAKYKY: PÄÄN JA NISKAN VAMMOILLE ALTISTAVAT TEKIJÄT

Jalkapallossa esiintyvistä pään ja niskan vammoista löytyy vain vähän aikaisempaa tutkimustietoa, jonka vuoksi määrittelimme tutkimusryhmän (Turun Yliopiston BAAC-tutkimusryhmä sekä opinnäytetyön tekijät) kesken mahdolliset altistavat tekijät pään ja niskan vammoille. Turun Yliopiston BAAC-tutkimusryhmässä on selvitetty kansainvälisten ammattiuurheilijoiden toimintakykyä ja loukkaantumisten ennaltaehkäisyä erityisesti pään vammojen osalta jo pitkään.

3.1 Tasapaino ja asennonhallinta

Suurin osa ihmisen toiminnoista edellyttää pystyasennon hallintaa eli tasapainoa. Tasapaino on ihmisen kykyä ylläpitää erilaisia asentoja, sopeuttaa keho tahdonalaisiin liikkeisiin ja reagoida ulkopuolisiin ärsykkeisiin. (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 162; Suni & Talaniemi 2011, 37.) Mitä pienemmällä tukipinnalla seistään tai liikutaan, sitä vaativampaa pystyasennon hallitseminen on (Suni & Talaniemi 2011, 207). Tasapainon hallinta vaatii tuki- ja liikuntaelimestön sekä hermojärjestelmien yhteistyötä (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 165).

Asennonhallinnalla tarkoitetaan ihmisen kykyä säilyttää tasapaino liikkeen aikana. Mitä vaikeampaa ihmisen on hallita tasapainoaan painopisteen siirtyessä tukipinnan reunalle ja sen ulkopuolelle, sitä vaikeampaa on asennonhallitseminen paikoillaan ja liikesuorituksen aikana. (Talvitie ym. 2006, 228.) Tasapainon ylläpitämiseen ja asennonhallintaan osallistuu useita eri aistijärjestelmiä kuten näkö, syvä ja pinnallinen tuntoaisti sekä sisäkorvan tasapainoelin (Suni & Talaniemi 2011, 37; Talvitie ym. 2006, 230). Lisäksi ihmisen täytyy kyetä aktivoimaan liikkeen aikana yhteistoiminnassa toimivia lihaksia optimaalisesti sekä lihaksissa tulee olla riittävä lihasvoima asennon ylläpysymiseksi ja korjaamiseksi. Ennakointi ja soveltaminen muuttuviin tilanteisiin ympäristössä ovat olennaisia asioita asennonhallinnan säilyttämisessä. (Talvitie ym. 2006, 230.)

Nilkka- ja lonkkastrategiat ovat tärkeässä roolissa tasapainon ja asennon ylläpitämisessä paikoilla seistessä. Strategiat pyrkivät aktiivisella liikkeellä korjaamaan jo syntyneen huojunnan. (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 170.) Nilkkastrategia korjaa tasapainoa eteen- ja taaksepäin huojunnan aikana. Kehon huojuminen eteenpäin siirtää kehon massan keskipistettä. Aktivaatio syntyy ensimmäisenä gastrocnemiuslihaksiin, josta aktivaatio siirtyy hamstringlihakseen ja lopulta paraspinaalilihaksiin. Gastrocnemiuslihas-ten aktivaatio saa aikaan nilkan plantaarifleksion, joka ensin hidastaa eteenpäin huojuntaa ja lopulta korjaa kehon asennon normaaliksi. Tätä lihasten toimintaa yhdessä kutsutaan lihassynergiaksi. Taaksepäin huojunnassa nilkkastrategia korjaa tasapainoa samoin lihassynergian vaikutuksella. Tällöin vaikuttavat lihakset ovat järjestyksessä tibialis anterior, quadriceps femoris ja abdominaali-lihakset. Tutkimukset ovat antaneet osviittaa, että nilkkastrategia johtuu nimenomaan lihassynergian vaikutuksesta, eikä esimerkiksi yksittäiseen niveleen kohdistuvasta venytyksestä. Nilkkastrategia ilmenee yleisimmin olosuhteissa, joissa tasapainon häirintä on pientä ja kun tukipinta jalkojen alla on tasainen. Nilkkastrategian käyttö vaatii normaalin nilkkanivelen liikkuvuuden sekä lihasvoiman nilkan lihaksiin. Lonkkastrategiaa käytetään tasapainotilan säilyttämiseen laajemmissa, nopeissa häiriötekijöissä, tai kun tukipinta on haasteellinen, tai kun laaja tukipinta muuttuu kapeammaksi alustaksi. Eteenpäin huojunnan aikana ensimmäisenä aktivoituvat abdominaali-lihakset, josta seuraa eteenpäin huojuntaa vastustava aktivaatio quadricepslihaksiin. (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 172-173.) Taaksepäin huojunnassa aktivoituvat paraspinaalilihakset ja hamstringlihakset. Kun asentoa horjutetaan niin paljon, että kehon painopiste siirtyy selvästi tukipinnan ulkopuolelle, niin ihminen reagoi tähän ottamalla askeleen. (Talvitie ym. 2006, 232.)

Mikäli edellä mainitut tasapainoreaktiot eivät riitä korjaamaan painopisteen heilahdusta ihminen kaatuu. Törmäysenergiaa voidaan kuitenkin pienentää biomekaanisesti kaatumisten yhteydessä esimerkiksi koukistamalla nopeasti polvia ja lonkkia, jolloin painopiste putoaa alemmas, ottamalla useammalla kehon osalla törmäys vastaan tai kierähtämällä kaatumisen yhteydessä, jolloin saadaan jaettua paine laajemmalle pinta-alalle. (Kauranen & Nurkka 2010, 357.) Nämä asiat tulevat jalkapallossa esille kaikissa törmäystilanteissa.

Heikentynyt tasapaino ja asennonhallinta valittiin tutkimusryhmän kanssa mahdolliseksi altistavaksi tekijäksi, koska jalkapallossa hyvää tasapainoa ja asennonhallintaa vaaditaan nopeasti muuttuvissa tilanteissa. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi vastustajan ohittaminen, harhauttaminen sekä pallon käsittely ja potkaiseminen.

3.2 Reaktiokyky

Nopeita reaktioita ihminen tarvitsee muun muassa tasapainon ylläpysymiseen yllättäen tapahtuvissa horjahduksissa tai pyrkiessään väistämään eteen tulevaa estettä. Reaktiokykyä voidaan mitata joko reaktioaikana, joka tarkoittaa liikkeen tuottamisen alkuun kuluvaan aikaan vasteena johonkin ulkoiseen ärsykkeeseen tai liikeaikana, joka kuvaa miten kauan liikkeen alusta kuluu liikkeen loppuun suorittamiseen. (Suni & Talaniemi 2011, 37-38.) Reaktiionopeuteen vaikuttaa keskeisesti havainto- ja päätöksentekokyky, erilaisten liikemallien hallitseminen sekä harjoittelun määrä. Harjoitteiden, ärsykkeiden ja liikevasteiden tulee olla lajikohtaisia, jotta saavutetaan paras mahdollinen tulos harjoittelun avulla. (Kauranen & Nurkka 2010, 329.)

Heikentynyt reaktiokyky valittiin tutkimusryhmän kanssa mahdolliseksi altistavaksi tekijäksi, koska jalkapallossa urheilijoiden tulee kyetä reagoimaan kaikkiin pelissä tapahtuviin muuttuviin tilanteisiin mahdollisimman nopeasti. Pään ja niskan vammojen välttämiseksi nopeaa reaktiokykyä tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa yritetään välttää törmäminen toisen urheilijan kanssa. Lisäksi nopeaa reaktiokykyä tarvitaan pallon pukkaamistilanteissa, jotta urheilija ehtii valmistautua ja suorittaa pukkaamisen hallitusti.

3.3 Alaraajojen linjaukset

Optimaalisessa alaraajalinjauksessa lihastasapaino on riittävän hyvä, eikä luisissa rakenteissa ole poikkeavuuksia. Lisäksi hyvällä alaraajan hallinnalla on merkitystä optimaalisen alaraajalinjauksen saavuttamisessa. Sivulta ja edestä katseltuna kuormituslinja alkaa lonkkanivelen kantavalta pinnalta, josta se jatkuu polven ja nilkan keskiosan läpi I ja II varpaan tyvinivelen väliin. Kaikissa alaraajatoiminnoissa, kuten kävelyssä, juoksussa ja hyppimisessä pyritään noudattamaan tätä edellä mainittua alaraajan linjautumiskaavaa. Kaikki poikkeavuudet alaraajojen linjauksissa voivat vaikuttaa suljetun kiineettisen ketjun kautta lantioon ja sitä kautta myös selkärankaan, ja aiheuttaa näissä ongelmia. (Ahonen & Sandström 2011, 278, 286.)

Polven ollessa työntynyt sisäänpäin puhutaan valgus-suuntaisesta virheasennosta. Lantion kannalta tämä vaikuttaa lähinnä lonkan loitontajalihasten toimimiseen lantion tukilihaksina. Usein myös lähentäjälihakset kiristyvät lonkan asennon vuoksi. (Ahonen & Sandström 2011, 280.) Lonkan lateraalinen eli sivusuuntainen tuki on monen tekijän

summa. Samaan aikaan kun lantio karkaa sivulle ja polvi suuntaa sisäänpäin lantionhallinnan pettämisen merkinä, itse lonkkanivel kiertyy lisäksi sisäänpäin. Tämän virheen korjaamiseksi tarvitaan perustana hyvä keskivartalon hallinta, mutta lisäksi koko lonkan rotaatiomekanismin parantaminen. (Ahonen & Parkkari 2011.) Polven ollessa työntynyt ulospäin puhutaan varus-suuntaisesta virheasennosta. Sekä varus että valgus virheasennossa polven kantavat nivelpinnat kuormittuvat epäsymmetrisesti. Polven rakenteelliset poikkeavuudet muuttavat polvinivelen kuormitusta ja lisäksi vaikuttavat lonkkanivelen kautta lantioon. (Ahonen & Sandström 2011, 282.)

Polven yliojentuessa lantio ojentuu ja vartalon etupuolen rakenteet joutuvat venytykseen sekä selässä lannelordoosi lisääntyy. Lisäksi polven yliojentuessa lonkkanivelen etukapseli ja polvitaipteen nivelsiteet kuormittuvat. (Ahonen & Sandström 2011, 282.) Kehon rakenteellinen poikkeavuus on usein yhteydessä nilkka- ja polvivammoihin. Nilkka- tai polvivammoista kuntoutuessa teippausten ja tukien on havaittu estävän vamman uusiutumista. Tällöin on kuitenkin muistettava, että teipit ja tuet eivät korvaa vammautuneen raajan asentotunnon, lihaskunnon, tasapainon ja liikkuvuuden harjoittelua. (Parkkari ym. 2003.)

Poikkeavat alaraajojen linjaukset valittiin tutkimusryhmän kanssa mahdolliseksi altistavaksi tekijäksi, koska nämä saattavat vaikeuttaa tasapainon hallintaa ja altistaa kaatumisille pelitilanteissa. Äkillisistä kaatumisista pelitilanteissa saattaa seurata pään tai niskan vamma.

3.4 Keskivartalon asennon kontrollointi

Keskivartalon asennon kontrollointia tarvitaan paikallaan sekä liikkeen yhteydessä. Näissä molemmissa kontrolliin vaikuttavat aktiiviset ja passiiviset tukirakenteet, kuten lihakset ja nivelsiteet sekä neuraalinen kontrolli, joka ilmenee muun muassa liikkeen suunnan, määrän ja voiman säätelynä proprioseptiikan avulla. Keskivartalon stabiliteettiin vaikuttavat intersegmentaalinen eli rankaa ympäröivä stabiliteetti, thorakolumbaalisen faskian stabiliteettiin osallistuvien lihasten yhteistoiminta, vatsansisäistä painetta säätelevät lihakset ja kehosegmenttien keskinäinen yhteistoiminta. Vaikka ligamenttita-solla stabiliteetti olisikin kunnossa, stabiliteetti saattaa kuitenkin pettää keskivartalon lihasheikkouden tai myöhästyneen aktiviteetin seurauksena. (Koistinen 2005, 26, 208.)

Monet lajit sisältävät nopeita kehon pysähdyksiä ja suunnanmuutoksia. Keskivartalon hyvä tuki on keskeinen tekijä, jotta elimistö suoriutuu toistuvasti näistä tilanteista nopeasti ja ilman äkillisiä tai rasitusperäisiä vammoja. Pelkkä keskivartalon voima ei kuitenkaan riitä, vaan se on kyettävä kanavoimaan liikkeeseen. Tutkimusten mukaan keskivartalon voima ja kontrolli muodostavat perustan ylä- ja alaraajojen hallituille liikkeille. Jos suorituksessa keskivartalon kontrolli pettää, saattaa raajan niveleen kohdistuva vääntömomentti moninkertaistua. (Ahonen & Parkkari 2011.)

Aikaisemman tutkimustiedon mukaan miesjalkapalloilijoilla keskivartalon asennon kontrollointi on parempi kuin naisilla. Heikko keskivartalon asennon kontrollointi on yksi osatekijä esimerkiksi naisille yleisemmissä ACL-vammoissa. (Brophy yms. 2015.) Tämän vuoksi heikentynyt keskivartalon asennon kontrollointi valittiin tutkimusryhmän kanssa mahdolliseksi altistavaksi tekijäksi. Hyvän keskivartalon lihasvoiman lisäksi keskivartalon asennon kontrollia tarvitaan jalkapallossa, jotta urheilija pystyy korjaamaan asentonsa äkkinäisten tilanteiden yhteydessä. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi taklaustilanteet, kun urheilijan täytyy valmistautua vastaanottamaan taklaus tai korjata törmäyksestä johtuva asennon muutos.

3.5 Pelipaikka ja kontaktit

Lähes kaikissa lajeissa tapaturmariski kasvaa kilpailutilanteissa. Jos lajiin kuuluu runsaasti kaatumisia tai kontakteja toiseen urheilijaan, on vammatariski myös lisääntynyt. Väärällä tavalla aggressiivinen pelityyli joukkuelajeissa pitäisi karsia jo nuorisokoulutuksessa, jotta vammat aikuisenakin vältettäisiin. (Parkkari ym. 2003.)

Jalkapallossa aivotärähdyksen ja niskan retkahdusvamman riski on suurin maalivahdeilla, naisjalkapalloilijoilla ja nuorilla pelaajilla. Useimmat aivotärähdykset aiheutuvat urheilijoiden välisissä törmäyksissä, joissa päät osuvat yhteen. Tärähdyksen aiheuttava isku voi johtua myös kontaktista vastustajan muihin ruumiinosiin kuten kyynärpäähän, polveen tai jalkaterään. Kaatuminen maahan tai törmäminen maalitolppaan voi myös aiheuttaa aivotärähdyksen. Lisäksi tutkimuksissa on osoitettu, että pallon pukkaaminen päällä ei aiheuta aivotärähdyksiä, jos urheilija tekee tämän tietoisesti ja hallitusti. Niskan retkahduksissa vamman aiheuttaja on usein sama kuin aivotärähdyksissä ja vammat esiintyvätkin usein yhtä aikaa. (Al-Kashmiri & Delaney 2006.)

Yllä mainitun tiedon perusteella mahdollisiksi altistaviksi tekijöiksi valittiin tutkimusryhmän kanssa maalivahdinpelipaikka sekä pelissä tapahtuvat urheilijoiden väliset kontaktitilanteet.

3.6 Aikaisemmat pään vammat

Useat aikaisemmat aivotärähdykset, niiden vakavampi vaikeusaste ja oireiden pitkittyminen ennustavat hitaampaa toipumista ja uusia aivotärähdyksiä. Myös kognitiivisten oireiden on esitetty kumuloituvan toistuvien aivotärähdysten seurauksena. (Hokkanen ym. 2014.) Toistuvien aivotärähdysten epäillään aiheuttavan pitkäaikaisia hermovaurioita. Epäilyt perustuvat ruumiinavauslöydöksiin, joissa yhdistävänä tekijänä on ollut kilpatasoinen kontaktiurheilu. Nämä kontaktilajit ovat olleet lajeja, joissa päähän on kohdistunut lukuisia iskuja useiden kilpailusuoritusten aikana. (Luoto 2013.)

Yllä mainitun teoratiedon mukaan aikaisemmat aivotärähdykset altistavat uusille aivotärähdyksille. Tämän vuoksi altistavaksi tekijäksi valittiin yhdessä tutkimusryhmän kanssa aikaisemmat pään vammat.

4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, mitä altistavia tekijöitä naisjalkapalloilijoilla on pään ja niskan vammoihin.

Tutkimusongelmat:

- 1) Millainen on naisjalkapalloilijan
 - tasapaino?
 - asennon hallintakyky?
 - reaktiokyky?
 - alaraajojen linjaus?
 - keskivartalon asennon kontrolli?
- 2) Mitkä edellä mainituista ominaisuuksista mahdollisesti liittyvät pään ja niskan vammojen syntymiseen?
- 3) Miten aikaisemmissa tutkimuksissa todetut pään ja niskan vammoille altistavat tekijät näkyvät tämän tutkimusten tuloksissa
 - kontaktitilanteiden osalta?
 - aikaisempien pään vammojen osalta?
 - maalivahdin pelipaikan osalta?

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimuksen kohteena oli naisten jalkapallon SM-liigajoukkue, jossa pelasi 17–25 vuotiaita urheilijoita. Testauksiin osallistui näistä 18 urheilijaa. Tutkimusjoukoksi valittiin naisjalkapalloilijat, koska miesten jalkapalloa on tutkittu enemmän ja harva jalkapalloon liittyvä tutkimus on kohdistunut naisjalkapalloilijoihin. Lisäksi miehiin ja naisiin kohdistunutta tutkimusta ei voi verrata toisiinsa anatomisten ja fysiologisten eroavaisuuksien vuoksi. SM-liigajoukkue valittiin tutkimuksen kohteeksi harjoittelun intensiivisyyden vuoksi.

Tutkimuksen otos määräytyi urheilijoista, jotka saivat tutkimuksen aikana jonkin asteisen pään seudun vamman. Täten tutkimuksen otanta oli yksinkertainen satunnaisotanta, jolloin kaikilla perusjoukon jäsenillä oli yhtä suuri todennäköisyys valikoitua otokseen (KvantiMOTV 2003).

5.1 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa oli piirteitä sekä kvantitatiivisesta että kvasikokeellisesta tutkimuksesta. Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus voidaan nähdä systemaattisena prosessina, joka viedään läpi vaihe vaiheelta. Kvantitatiivisen tutkimuksen pohjalla on lähes aina tutkittua teoretietoa. Tutkimuksen lähtökohtana ovat tutkimusongelmat, joihin haetaan ratkaisua tai vastausta. (Kananen 2011, 20–23.) Tutkimuksen aiheesta ei kuitenkaan löydy juurikaan julkaistua tieteellistä tietoa, toisin kuin yleensä kvantitatiivisesta tutkimuksesta. Ammattuurheilussa urheilijoiden toimintakyvystä ja loukkaantumisten ennaltaehkäisystä ja hoidosta on kuitenkin runsaasti luottamuksellisenä säilytettävää tietoa urheiluseurojen ja organisaatioiden sisällä.

Kvasikokeellisessa tutkimuksessa pyrkimyksenä ei ole selvittää kaikkia asiaan kuuluvia muuttujia vaan perehtyä ainoastaan tutkimukselle oleellisiin muuttujiin (Anttila ym. 2006, 274). Tämä tulee esille tutkimuksessa siten, että tutkimuksen alussa määriteltiin pään ja niskan vammoille altistavat tekijät. Altistavien tekijöiden perusteella valittiin tutkimuksessa käytettävät aineistonkeruumenetelmät. Kvasikokeellisuus tulee esille myös tulosten analysoinnin yhteydessä, kun tulosten tarkastelussa keskityttiin vertaamaan pään ja niskan vamman saaneiden testituloksia tutkimusjoukon muiden urheilijoiden testituloksiin. Kvasikokeellisessa tutkimuksessa päähuomio kiinnitetään sisäiseen ja ulkoiseen

validiuteen eli olosuhteista ja rajoituksista huolimatta tutkimus tulisi suorittaa huolellisesti pyrkien lähelle todellista kokeellista tarkkuutta (Anttila ym. 2006, 274). Tämä näkyi tutkimuksessa siten, että testausympäristö pyrittiin pitämään muuttumattomana sekä testaustilanteet pyrittiin ohjeistamaan aina samalla tavalla.

5.2 Aineistonkeruumenetelmät

Aineistonkeruumenetelminä käytettiin kyselyjä, mittauksia sekä havainnointia. Kyselylomakkeet ja testit valittiin tutkimusryhmän kliinisen kokemuksen ja toivomusten pohjalta.

5.2.1 Kysely

Tutkittavilta urheilijoilta pyydettiin ennen testauksia suostumus lääketieteelliseen BAAC-tutkimukseen. Tämän lisäksi urheilijat allekirjoittivat videointiluvan.

Urheilijat täyttivät BAAC-tutkimuksen oman esitietolomakkeen. Lisäksi esitetietojen keräämiseen käytettiin tutkimusryhmän valmista esitietolomaketta, johon lisättiin tarkentavia kysymyksiä. Esitietolomakkeiden avulla selvitettiin tutkittavien urheilijoiden ikä, pelipaikka, lajitausta, aikaisemmat vammat sekä testaushetkellä esiintyneet toimintarajoitteet. (Turun Yliopisto.) Lomakkeet eivät ole opinnäytetyön liitteenä tekijänoikeuksellisista syistä.

5.2.2 Mittaaminen ja havainnointi

Tutkimukseen osallistuneille urheilijoille (18) suoritettiin kahdeksan erilaista testiä kauden alussa ennen pään ja niskan alueen vammojen ilmentymistä. Videokuvausta käytettiin kaikissa testeissä, paitsi SCAT3 tasapaino-osiossa, ImPACT®- ja King-Devick- testeissä. Tähän päädyttiin, koska SCAT3 tasapaino-osiossa videointia ei normaalisti käytetä ja ImPACT®- sekä King-Devick- testin videoinnista ei olisi ollut hyötyä tutkimustulosten analysoinnissa. Muiden testien kohdalla videokuvaus helpotti analysointia, koska sen avulla voitiin palata tarkastelemaan tarkemmin testisuorituksia. Testaustilanteissa käytetyt videokamerat saatiin lainaan Turun ammattikorkeakoululta. Muu testivälineistö ja testaustilat saatiin Turun yliopistolta.

Tutkimuksessa käytettyjen testien perusteella pyrittiin selvittämään naisjalkapalloilijan pään ja niskan vammoille altistavia tekijöitä. Tasapainoa kapealla tukipinnalla sekä asennonhallintakykyä testattiin neljällä eri testillä. Reaktiokykyä testattiin kahdella testillä, joista toinen oli tietokoneella tehtävä testistö. Alaraajojen linjauksia arvioitiin neljän eri testin avulla. Lisäksi keskivartalon asennon kontrollointikykyä arvioitiin kolmen erilaisen testin avulla. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 1.) on kuvattu, millä testeillä altistavia tekijöitä tutkittiin.

Taulukko 1. Testeillä tutkitut altistavat tekijät.

	Tasapaino kapealla tukipinnalla	Asennonhallintakyky	Reaktiokyky	Alaraajojen linjaukset	Keskivartalon asennon kontrollointi
Rotaatiostabiilitestit	x	x			x
Y-testi	x	x		x	x
ImPact®			x		
Tasapainolevy	x	x		x	
SCAT3	x	x		x	
King-Devick			x		
Pudotushyppy				x	
Kyykkyvalatesti					x

The Functional Movements Screen (FMS)

FMS testin avulla pyritään tunnistamaan urheilijan loukkaantumisen riskitekijöitä kuten lihasten epäsymmetrisyyttä, kireyksiä ja heikkouksia. Erityisesti keskitytään olkapäiden, keskivartalon, lonkkien, polvien sekä nilkkojen mobiliteettiin ja stabiliteettiin. FMS -testi sisältää seitsemän perusliikettä. (Burton & Cook 2015; Liu 2009.)

Tutkimukseen valittiin FMS-testistä rotaatiostabiilitestien tutkimuksen näkökulman vuoksi. Testisuoritus kuvattiin edestä parhaan kuvakulman takaamiseksi. Rotaatiostabiilitestit tehdään konttausasennossa, nostamalla samanaikaisesti saman puolen ylä- ja alaraaja noin 15-20cm irti alustasta ja ojentamalla raajat täysin suoraksi (Cook ym. 2014). Ylä- ja alaraajan ojentamisen jälkeen vedetään saman puolen kyynärpää ja polvi yhteen, jonka jälkeen ojennetaan ylä- ja alaraaja uudestaan suoraksi (Liu 2009).

Testissä voidaan havainnoida kyynärpään ja polven linjaa sekä yhteistyötä, vartalon rotaatioita sekä puolieroja oikean ja vasemman väillä (Liu 2009). Rotaatiostabiilitestit

on haastava keskivartalon hallintaa vaativa testi. Se testaa keskivartalon hallintaa ylä- ja alaraajoja samalla liikuttaen. Liikutettaessa saman puolen ylä- ja alaraajaa tasapaino hallitaan liike-energiaa epäsymmetrisesti käyttäen hallitsemalla keskivartalon asento. Useissa toiminnoissa tarvitaan epäsymmetristä kehon hallintaa. Edellä mainittu epäsymmetrinen liike-energia tulee esille jalkapallossa esimerkiksi juoksussa ja räjähtävissä sekä äkillisissä liikkeissä. (Cook ym. 2014.)

Testi pisteytetään asteikolla 0-3 seuraavasti:

- 0 – Liikkeen suorittaminen tuottaa kipua
- 1 – Liikettä ei pysty suorittamaan tai liikerata on vajaa
- 2 – Liikkeen pystyy suorittamaan, mutta suorituksessa vajavuutta/kompensatioita
- 3 – Liikkeen suorittamien onnistuu täysin. (Burton & Cook 2015; Liu 2009.)

Y-Testi

Y-testin avulla on helppo arvioida urheilijan alaraajojen toiminnallista symmetriaa sekä dynaamista tasapainoa. Heikkoudet dynaamisessa tasapainossa ja epäsymmetria alaraajojen toiminnassa lisäävät urheilijan tapaturma alttiutta. (Functional Movement Systems 2013.)

Y-testissä suoritetaan kolme erilaista liikettä: pistoolikyky, luistelupotku ja ristikyky. Pistoolikykyssä etsitään anteriorisuunnan ongelmia ja huomioitavia asioita ovat tukijalan polven valgus-suuntaiset linjausongelmat sekä nilkan dorsifleksio, keskivartalon hallinta ja vapaan lonkan eksentrisen toiminta. Luistelupotkussa etsitään posteromediaalisuunnan ongelmia ja huomioitavia asioita ovat keskivartalon hallinta, vapaan lonkan eksentrisen toiminta sekä anteriorinen- ja mediaalinen lihasketju. Ristikykyssä etsitään posterolateraalisuunnan ongelmia ja huomioitavia asioita ovat vapaan lonkan ekstensio, tukijalan lonkan sisärotaatio sekä nilkan dorsifleksio. Lisäksi alaraajojen puolieroihin tulee kiinnittää huomiota. (Turun Yliopisto.) Testauksen analysoinnin helpottamiseksi jokaisen testisuoritus kuvattiin edestä.

Y-testin arvioitavat osiot pisteytimme asteikolla 0-3 seuraavasti:

- 0 – Ei puutoksia havaittavissa, onnistuu ongelmitta
- 1 – Lievä puutos tai kantapää nousee alustasta
- 2 – Selkeä puutos

3 – Ei hallitse

Neurokognitiivinen ImPACT® testi

Immediate Post-Impact Concussion Test (ImPACT®) on tieteellisesti tutkittu ja eniten käytetty tietokonejärjestelmä neurokognitiivisten kykyjen testaamisessa (ImPACT 2015). Järjestelmä on maailmalla laajasti käytetty, kliinisesti validoitu tietokonetestti, jota käytetään perinteisten neuropsykologisten testien asemasta joukkueurheilijoiden testaamiseen. Erityisen hyödyllinen testi on tilanteissa, kun pitää määrittää aika, milloin urheilija saa palata kilpailun pariin. Oikein ajoitetulla kilpaurheiluun palaamisella pyritään ennaltaehkäisemään heikentyneestä neurokognitiosta johtuvia vammoja. Baseline – testaukset, jotka suoritetaan ennen kauden alkamista toimivat vertailukohteena pään vammojen jälkeisessä testauksessa. Kun urheilija saavuttaa saman pistemäärän kuin baseline – testauksissa, niin hän on valmis palaamaan kilpailun pariin. (Collins ym. 2011, 38,40 & 42.) Testistä saatiin selville reaktioaikoja eri neurokognitiivisissa tilanteissa sekä komposiittiarvo, joka kertoi kaikkien testien yhteistuloksen. Testaus suoritettiin rauhallisessa ympäristössä Biolääketieteen laitoksella.

Voimalevymittaukset

Tutkimuksessa käytettiin datan keräämiseen Hurlabsin voimalevyä BT4. Voimalevy on kevyt ja helppokäyttöinen ja sitä voi käyttää tutkimus- sekä harjoittelukäyttöön. Voimalevyllä voidaan mitata staattista ja dynaamista tasapainoa samalla tukipintaan vaikuttaen. Tasapainosta saatu data on numeerista sekä graafista ja tuloksia on helppo verrata laitteen mukana tulleet normiarvo-tietokantaan. (Hurlabs 2006.)

Tutkimuksessa testattiin voimalevyllä urheilijan staattista tasapainoa kapealla tukipinnalla alaraajat yhdessä sekä yhdellä jalalla seisten ensin hallitsevalla jalalla. Testit suoritettiin paljain jaloin sekä pelikenkien kanssa. Testit tehtiin myös näköaisti eliminoituna. Yhdellä jalalla seisten tehtävät testaus suoritukset kuvattiin edestä.

SCAT3

SCAT3 on standardoitu päävammojen kliiniseen arviointiin tarkoitettu testistö, joka on suunniteltu lääketieteen ammattilaisten käyttöön. Testistön avulla arvioidaan yli 13-vuotiaiden urheilijoiden mahdollista saatua aivotärähdystä. Alle 13-vuotiaiden päävammojen arviointiin käytetään lapsille kehitettyä Child SCAT3 –testistöä. (British Journal of Sport

Medicine 2013.) Tutkimuksessa käytettiin SCAT3-mittaria modifioidusti tekemällä testistä seuraavat osiot; tausta, oireiden arviointi ja tasapainotutkimus.

Tasapainotutkimus-osiossa testataan staattista- ja dynaamista tasapainoa kapealla tukipinnalla näköaisti eliminoituna. Yhden jalan asento testataan ei-hallitsevalla alaraajalla ja tandem-asento ei-hallitseva alaraaja takana. Molemmat testisuoritukset kestävät 20 sekuntia. Molemmissa testisuorituksissa lasketaan virhepisteitä, joiden maksimimäärä on 10. (British Journal of Sport Medicine 2013.)

SCAT3 tasapaino-osiossa annetaan virhepisteitä seuraavissa tilanteissa:

- Kädet irtoavat lanteilta
- Silmät aukeavat
- Askel, kompurointi tai kaatuminen
- Lonkan siirtäminen yli 30 astetta
- Jalkaterän etuosa tai kantapää nousee alustasta
- Poistuu testiasennosta yli viideksi sekunniksi. (British Journal of Sport Medicine 2013.)

Dynaamista tasapainoa testataan tandem-kävelyllä kolmen metrin matkalla. Testissä on tarkoitus kävellä kolmen metrin matka mahdollisimman nopeasti niin, että takimmaisien jalan varpaat koskettavat etummaisien jalan kantapäätä. Viivan päässä tulee kääntyä 180 astetta ja palata lähtökohtaan samalla tavalla. (British Journal of Sport Medicine 2013.) Kahdella jalalla seisten tehtävää tasapainotestiä ei tehty SCAT3-protokollan mukaisesti, vaan testi suoritettiin voimalevyllä tarkemman datan saamiseksi.

King-Devick

King-Devick- testiä käytetään aivotärähdysten arviointiin. Testissä testataan silmän sakkadisia liikkeitä, jotka ovat nopeita, samanaikaisia liikkeitä molemmissa silmissä. Testi koostuu erilaisista numerosarjoista kolmella eri numerokortilla. Tutkittavan tulee lukea ääneen numerot vasemmalta oikealle mahdollisimman nopeasti, tekemättä virheitä. Pisteytykseen vaikuttavat virheet numeroiden lukemisessa ja lukemisnopeus. (King-Devick Test 2015.) Testaus suoritettiin rauhallisessa ympäristössä Biolääketieteen laitoksella.

Pudotushyppy

Pudotushypyssä tutkittava seisoo jalat vierekkäin tukevan 30cm korkean korokkeen päällä. Kädet tutkittava pitää vapaasti vartalon vierellä. Tutkittava pudottautuu korokkeelta alas lattialle, jonka jälkeen ponnistaa suoraan ylöspäin. Testattava voi käsillä vapaasti rytmittää suoritusta. Testattava saa harjoitella testisuoritusta kerran. (Pasanen & Leppänen 2016.)

Pudotushyppy valittiin tutkimukseen, koska tässä pystyttiin arvioimaan polvien, lonkkien ja nilkkojen anatomisia linjauksia liikkeessä/liikkuessa. Pudotushyppy suoritettiin modifioidusti 47cm korkealta korokkeelta sekä lattiaan merkittiin 30 cm etäisyydelle korokkeesta viiva, jonka yli tutkittavan tuli hypätä. Pudotushypyn videoitiin edestä, jotta sen analysointi olisi tarkempaa.

Pudotushyppy-testissä arvioitavat osiot pisteytimme asteikolla 0-1 seuraavasti:

0 – Hyvä

1 – Positiivinen löydös

Kyykkyvalatesti

IIHCE:n (International Ice Hockey Centre of Excellence) eli Kansainvälisen Jääkiekon Kehityskeskukseen kehittämää kyykkyvalatestiä käytettiin tutkimuksessa selkeän pisteytyksen ja ohjeistuksen vuoksi. Kyykkyvalatestillä testataan hartiasseudun liikkuvuutta, selän asennon kontrolloimista ja nilkkojen liikkuvuutta. Testissä tehdään kyykky alaraajat yhdessä ja koko jalkapohja maassa, selkä mahdollisimman suorana ja pitämällä kepeä kiinni hartianlevisellä otteella kädet suorina pään yläpuolella. (IIHCE 2011a.)

Kyykkyvalatestin pisteytys suoritetaan laatupisteytyksellä. Arviointi on jaettu hartiasseudun liikkuvuuden, selän asennon kontrolloinnin sekä nilkkojen liikkuvuuden arviointiin seuraavasti:

Hartiasseudun liikkuvuus

1 - Keppi menee tiukasti niskan ja käsivarsien väliin. Leuka putoaa alle vaakatason.

2 - Keppi menee tiukasti niskan ja käsivarsien väliin. Leuka pysyy vaakatasossa.

3 - Keppi menee vaivatta niskan ja käsivarsien väliin. Leuka pysyy yli vaakatason.

Selän asennon kontrollointi

- 1 - Selkä pyöristyy heti kyykkyn menon alkuvaiheessa.
- 2 - Selkä pyöristyy ennen kuin reisi saavuttaa vaakatason kyykkyn mentäessä.
- 3 - Selkä pysyy suorana kyykkyn menovaiheen loppuun saakka.

Nilkkojen liikkuvuus:

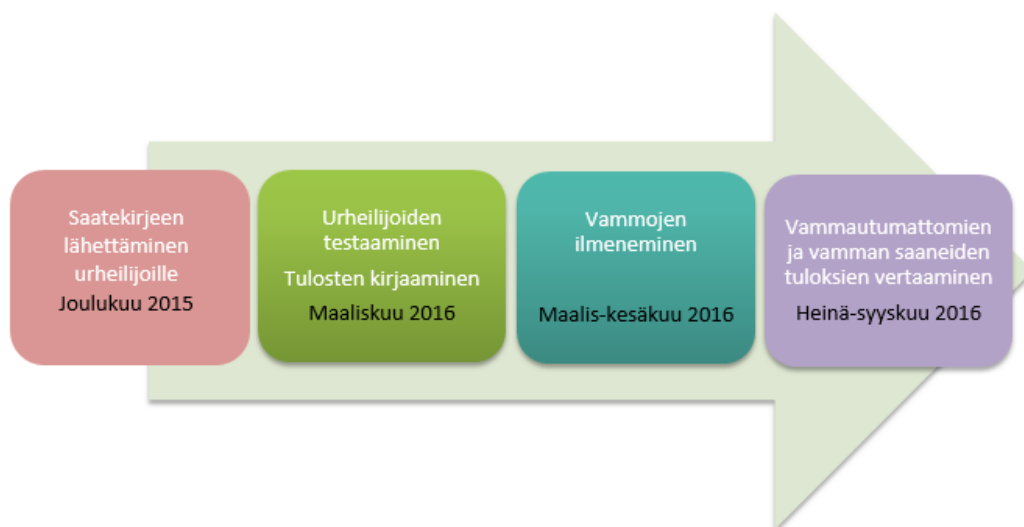
- 1 - Keppi menee päkiän etupuolelle ennen kuin reisi saavuttaa vaakatason.
- 2 - Keppi pysyy päkiän takana ja reisi saavuttaa vaakatason.
- 3 - Keppi pysyy päkiän takana ja reisi menee vaivatta alle vaakatason.

Pisteytykseen liittyvät asiat on koottu kansainvälisen Jääkiekon Kehityskeskuksen nettisivuilta. (IIHCE 2011b.) Kyykkyvalatesti videoitiin sivulta, koska liikkuvuuksia sekä selän asennon kontrollointia on helpoin arvioida sivusuunnasta.

5.3 Tutkimuksen eteneminen

Tutkimukseen osallistuville joukkueen urheilijoille lähetettiin saatekirje joulukuussa 2015. Saatekirjeessä kerrottiin yleisesti tutkimuksesta ja annettiin ohjeet testauspäiviä koskien. Urheilijat testattiin 29.2 ja 1.3.2016 samoihin vuorokauden aikoihin. Tutkimus suoritettiin anonymisti ja tutkimustilanne pyrittiin pitämään mahdollisimman rauhallisena.

Aineistonkeruun jälkeen tutkimusaineisto käsiteltiin ja koottiin yhteen Microsoft Office Excel-taulukkolaskentaohjelmaa hyödyntäen. Tutkimusajaksi valittiin maaliskuu-kesäkuu urheilijoiden peli- ja harjoitusintensiteetin vuoksi. Tutkimuksen eteneminen on kuvattu alla olevassa kuviossa (Kuvio 1.).



Kuvio 1. Tutkimuksen eteneminen.

5.4 Aineiston analysointi

Aineiston analysointi aloitettiin keräämällä esitietolomakkeista, testeistä ja videoista saadut havainnoinnin tulokset Microsoft Office Excel taulukoihin havaintomatriisiin muotoon, jonka jälkeen määriteltiin tutkimuksen kannalta oleelliset tarkasteltavat tunnusluvut kuten Heikkilä (2008, 82–86, 123) toteaa. Tulosten analysointi toteutettiin aluksi laske-malla jokaisen arvioidun osion merkittävimmät sijainti- ja hajontaluvut; minimitulo, maksimitulos, keskiarvo, keskihajonta sekä moodi. Mikäli jonkun urheilijan tai urheilijoiden tulokset olivat suuresti muiden tuloksista poikkeavat, laskimme myös tulosten kannalta oleelliset tunnusluvut ilman poikkeuksellisia tuloksia. Lisäksi aineiston analysoinnissa tarkasteltiin Tähtisen ym. (2011, 59) mukaisesti tutkimuksen kannalta keskeisiä muuttujia. Kaikkien testattujen urheilijoiden tuloksia verrattiin myös toisiinsa. Tuloksista etsittiin yhtäläisyyksiä ja poikkeavia tuloksia eri muuttujissa.

Kun tietoon saatiin tutkimusajan loputtua pään ja niskan vamman saaneet urheilijat, alettiin vertailla otantajakauman avulla pään vamman saaneiden urheilijoiden tuloksia tutkimusryhmän muiden urheilijoiden tuloksiin ottaen mallia Heikkilän (2008, 104) teoksesta. Pään vamman saaneiden tuloksista etsittiin yhtäläisyyksiä keskenään sekä eroavaisuuksia muiden tutkittujen urheilijoiden tuloksiin.

Tämän jälkeen pohdittiin tarkemmin mistä tulokset kertovat, millä ne saattavat selittyä sekä saatiinko tulosten perusteella selville pään ja niskan vammoille altistavia tekijöitä.

Merkittävimmät tulokset esitettiin taulukoilla, jolloin käytettiin kuviotyyppiä, joka selkeimmin kuvasi tuloksia. Kuvioiden valinnassa käytettiin apuna Heikkilän (2008, 154) hyvän tilastokuvion kriteerejä. Lisäksi joidenkin testien kohdalla tuloksia pyrittiin havainnollistamaan yksinkertaisten kuvien avulla.

6 TULOKSET

Tulosten analysointi aloitettiin heti tutkimusajan päätyttyä. Tulokset päädyttiin esittämään testeittäin, jotta teksti olisi mahdollisimman selkeää ja helppolukuista.

6.1 Tutkimusaikana ilmenneet vammat

Tutkimuksen aikana ilmeni yhteensä kolme pään vammaa, joista yksi oli vaikeusasteeltaan vakavampi. Niskan retkahdusvammoja ei ilmennyt. Jokaisesta ilmenneestä pään vammasta ilmoitettiin tutkimusryhmälle mahdollisimman pian vamman syntymisen jälkeen. Vamman ilmenemisen lisäksi tutkimusryhmälle kerrottiin loukkaantumistilanne, vamman vaikeusaste, oireet sekä aika, jonka urheilijat viettivät poissa urheilun parista. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 2.) on kerrottu tarkemmin tutkimuksen aikana ilmenneistä pään vammoista.

Taulukko 2. Urheilijoiden tutkimuksen aikana saamat pään vammat.

PELIPAikka	LOUKKAANTUMIS- TILANNE	VAIKEUS- ASTE	OIREET	POISSAOLO
Hyökkääjä	Pään lyöminen pelialustaan	Lievä	Päänsärky	3 päivää
Hyökkääjä	Törmäys vastustajan kanssa	Vakava	Päänsärky Huimaus Uneliaisuus Tasapainon hallinnan haasteet	Viikko
Laitapuolustaja	Pään lyöminen pelialustaan	Lievä	Päänsärky Niskakipu	3 päivää

6.2 Tutkimusjoukon taustatiedot

Esitietolomakkeista selvisi, että kaikista tutkittavista urheilijoista (n=18) seitsemän henkilöä oli saanut pään vamman aikaisemmin. Tutkimuksen aikana pään vamman saaneista urheilijoista kahdella oli aikaisempi pään vamma. Toisella näistä oli edelleen hui-

mausta aikaisemman pään vamman jäljiltä. Lisäksi kahdella vamman saaneista oli testaushetkellä tuki- ja liikuntaelimistön vamma. Esitetolomakkeista selvisi myös, että kaksi pään vamman saaneista oli hyökkääjiä ja yksi oli laitapuolustaja.

6.3 Rotaatiostabiliteettitestin (FMS) tulokset

Functional Movement Screen testistön rotaatiostabiliteettitestistä (Taulukko 3.) ainoastaan yksi urheilija suoriutui ongelmitta ja sai täydet pisteet. Keskivartalon hallinnan heikoutta esiintyi potkaisevan alaraajan puoleisen raajaparin ollessa maassa 94 %:lla (n=18) urheilijoista sekä tukijalan puoleisen raajaparin ollessa maassa 88 %:lla. Puolieroja esiintyi 72 %:lla urheilijoista. Tarkemmin tutkittiin, tulivatko puolierot esille selvemmin joko potkaisevan tai tukijalan puoleisen raajaparin ollessa maassa. Potkaisevan alaraajan puoleisen raajaparin ollessa maassa paremman tuloksen sai seitsemän henkilöä ja tukijalan puoleisen raajaparin ollessa maassa paremman tuloksen sai kuusi henkilöä, näin ollen keskivartalon hallinnassa esiintyneet puolierot eivät selity tällä.

Kaikilla tutkimuksen aikana pään vamman saaneilla keskivartalon hallinta oli heikkoa potkaisevan alaraajan puoleisen raajaparin ollessa maassa. Tukijalan puoleisen raajaparin ollessa maassa kahdella pään vamman saaneella keskivartalon hallinta oli heikkoa ja yhdellä keskivartalon hallinta oli testin mukaan hyvä. Puolieroja esiintyi kaikilla pään vamman saaneilla.

Samassa testissä asennonhallinnan haasteita esiintyi potkaisevan alaraajan puoleisen raajaparin ollessa maassa 28 %:lla ja tukijalan puoleisen raajaparin ollessa maassa 39 %:lla urheilijoista.

Taulukko 3. Rotaatiostabiliteettitestin tulosten tunnusluvut (n=18).

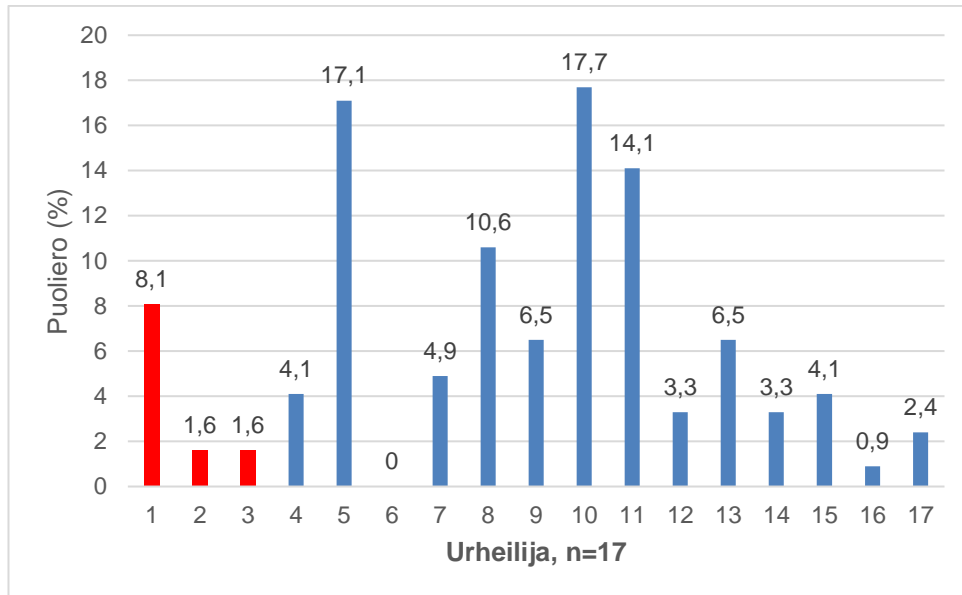
Tunnusluvut n=18	Pisteytys oikea raajapari maassa	Pisteytys vasen raajapari maassa
Minimi	0,0	1,0
Maksimi	3,0	3,0
Keskiarvo	1,6	1,7
Keskihajonta	0,8	0,7
Moodi	2,0	2,0

6.4 Y-Testin tulokset

Anteriorinen lihasketju

Y-testissä anteriorisen lihasketjun toimintaa arvioivassa osiossa yksi urheilija keskeytti testin kivun takia, jonka vuoksi testitulosten analysoinnissa oli 17 urheilijan tulokset. Näillä polven hallinnan haasteita esiintyi tukijalasta riippumatta 71 %:lla urheilijoista. Valgus-suuntaisia polven linjausongelmia esiintyi potkaisevalla alaraajalla 18 %:lla ja tukijalalla 24 %:lla urheilijoista. Varus-suuntaisia polven linjausongelmia ei esiintynyt kenelläkään urheilijalla. Nilkan liikkuvuudessa dorsifleksiosuuntaan esiintyi vajautta tukijalasta riippumatta 59 %:lla urheilijoista. Keskivartalon hallinnassa esiintyi haasteita tukijalasta riippumatta 23 %:lla urheilijoista. Yhdellä pään vamman saaneista esiintyi polvenhallinnan haasteita molemmissa alaraajoissa, muttei valgus- tai varus-suuntaisia polven linjausongelmia. Nilkan liikkuvuuden vajautta alaraaja kuormitettuna esiintyi kaikilla pään vamman saaneilla potkaisevan alaraajan nilkassa sekä kahdella näistä myös tukijalan nilkassa. Keskivartalon hallinnan haasteita esiintyi yhdellä pään vamman saaneista tukijalasta riippumatta.

Yli 8 % puoliero lisää vammautumisriskiä huomattavasti harjoitus- ja pelitilanteissa (Turun Yliopisto). Puolieroja (Kaavio 1.) oli 94 %:lla urheilijoista ja ainoastaan yhden urheilijan tulokset olivat symmetriset molemmin puolin. Suurimmalla osalla eli 81 %:lla tulos oli parempi potkaiseva alaraaja tukijalkana. Puoliero oli yli 8 % viidellä (31 %) urheilijalla. Pään vamman saaneista yhdellä puoliero oli yli 8 % ja muilla alle 3,5 %.

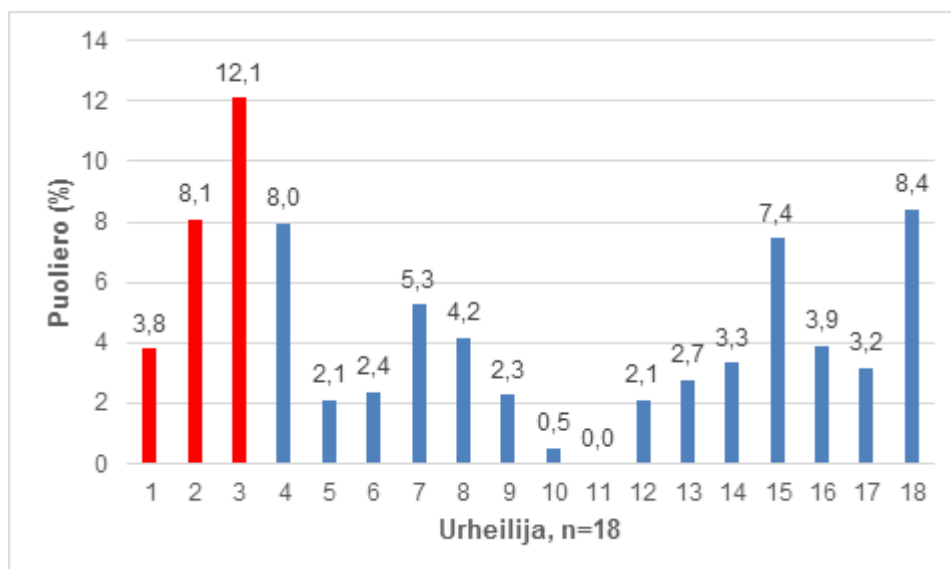


Kaavio 1. Y-Testin anteriorista lihasketjua testaavan osion tulosten puolierot (n=17). Punaiset pylväät ovat pään vamman saaneiden urheilijoiden tuloksia ja siniset pylväät ovat muiden testattujen urheilijoiden tuloksia.

Posteromediaalinen lihasketju

Y-testissä posteromediaalisen lihasketjun toimintaa arvioivassa osiossa (n=18) polven hallinnan haasteita esiintyi potkaiseva alaraaja tukipuolena 78 %:lla ja tukijalka tukipuolena 83 %:lla urheilijoista. Valgus-suuntaisia polven linjausongelmia esiintyi potkaisevalla alaraajalla 50 %:lla ja tukijalalla 67 %:lla urheilijoista. Varus-suuntaisia polven linjausongelmia ei esiintynyt kenelläkään urheilijalla. Nilkan hallinnassa esiintyi haasteita potkaiseva alaraaja tukipuolena 28 %:lla ja tukijalka tukipuolena 56 %:lla urheilijoista. Keskivartalon hallinnassa esiintyi haasteita potkaiseva alaraaja tukipuolena 50 %:lla ja tukijalka tukipuolena 61 %:lla urheilijoista. Pään vamman saaneista polven hallinnan haasteita esiintyi kahdella potkaiseva alaraaja tukipuolena sekä kaikilla tukijalka tukipuolena. Valgus-suuntaisia polven linjausongelmia esiintyi yhdellä molemmissa alaraajoissa, yhdellä potkaisevassa alaraajassa ja yhdellä tukijalassa. Nilkan hallinnassa esiintyi haasteita pään vamman saaneista ainoastaan yhdellä tukijalan ollessa tukipuolena. Potkaisevan alaraajan ollessa tukipuolena ei nilkan hallinnan haasteita esiintynyt. Pään vamman saaneista keskivartalon hallinnan haasteita esiintyi yhdellä potkaiseva alaraaja tukipuolena sekä kahdella tukijalka tukipuolena.

Puolieroja (Kaavio 2.) esiintyi 94 %:lla urheilijoista ja ainoastaan yhden urheilijan tulokset olivat symmetriset molemmin puolin. Suurimmalla osalla eli 71 %:lla tulos oli parempi potkaiseva alaraaja tukipuolena. Yli 8 % puoliero oli kolmella (17 %:lla) urheilijalla. Pään vamman saaneista kahdella puoliero oli yli 8 % ja yhdellä 3,8 %.



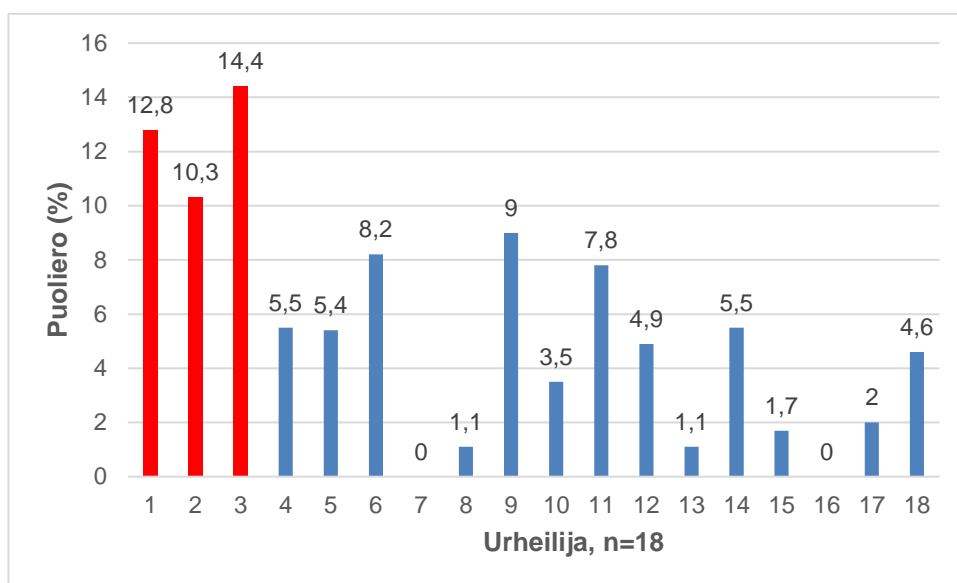
Kaavio 2. Y-Testin posteromediaalista lihasketjua testaavan osion tulosten puolierot (n=18). Punaiset pylväät ovat pään vamman saaneiden urheilijoiden tuloksia ja siniset pylväät ovat muiden testattujen urheilijoiden tuloksia.

Posterolateraalinen lihasketju

Y-testissä posterolateraalisen lihasketjun toimintaa arvioivassa osiossa (n=18) polven hallinnan haasteita esiintyi potkaiseva alaraaja tukipuolena 44 %:lla ja tukijalka tukipuolena 50 %:lla kaikista testatuista urheilijoista. Valgus-suuntaisia polven linjausongelmia esiintyi potkaisevassa alaraajassa 33 %:lla ja tukijalassa 36 %:lla urheilijoista. Varus-suuntaisia polven linjausongelmia ei esiintynyt kenelläkään urheilijalla. Nilkan hallinnassa esiintyi haasteita tukijalka tukipuolena 22 %:lla urheilijoista ja potkaiseva alaraaja tukipuolena ei haasteita esiintynyt lainkaan. Keskivartalon hallinnassa esiintyi haasteita potkaiseva alaraaja tukipuolena 61 %:lla ja tukijalka tukipuolena 50 %:lla urheilijoista. Pään vamman saaneista polvenhallinnan haasteita esiintyi yhdellä potkaiseva alaraaja tukipuolena sekä kahdella tukijalka tukipuolena. Valgus-suuntaisia polven linjausongelmia esiintyi yhdellä potkaisevassa alaraajassa sekä yhdellä tukijalassa. Nilkan hallinnassa esiintyi haasteita pään vamman saaneista ainoastaan yhdellä tukijalan ollessa tukipuolena. Potkaisevan alaraajan ollessa tukipuolena ei nilkan hallinnan haasteita

esiintynyt. Pään vamman saaneista keskivartalon hallinnan haasteita esiintyi yhdellä urheilijalla tukijalka tukipuolena. Potkaiseva alaraaja tukipuolena ei keskivartalon hallinnan haasteita esiintynyt.

Puolieroja (Kaavio 3.) oli 89 %:lla kaikista testatuista urheilijoista, ainoastaan kahden urheilijan tulokset olivat symmetriset molemmin puolin. Testin perusteella ei voida määrittää kummalla alaraajalla kurkottaessa tulos oli parempi, sillä puolet urheilijoista sai paremman tuloksen potkaiseva alaraaja tukipuolena ja puolet tukijalka tukipuolena. Puoliero oli yli 8 % viidellä (31 %:lla) urheilijoista. Pään vamman saaneista kaikilla puoliero oli yli 8 %.



Kaavio 3. Y-testin posterolateraalista lihasketjua testaavan osion puolierot (n=18). Punaiset pylväät ovat pään vamman saaneiden urheilijoiden tuloksia ja siniset pylväät ovat muiden testattujen urheilijoiden tuloksia.

6.5 ImPACT® -testin tulokset

ImPACT® testin tulosten (n=17) (Taulukko 4.) perusteella kenelläkään urheilijalla ei esiintynyt merkittävää heikkoutta reaktiokyvyssä. Pään vamman saaneista yhdellä urheilijalla ensimmäiseen silmän räpäytykseen kulunut aika oli keskiarvoa suurempi. Näköaivokuoren nopeus osiossa kahdella pään vamman saaneella urheilijalla oli keskiarvoa suuremmat tulokset sekä reaktioajassa (komposiittiarvo) yhdellä pään vamman saaneella urheilijalla oli keskiarvoa suurempi tulos.

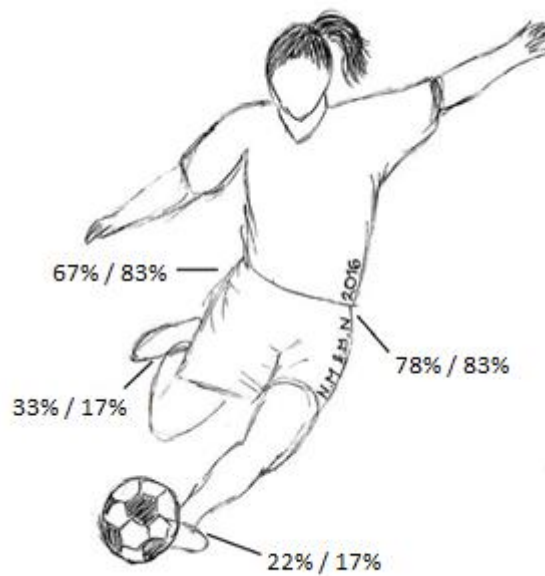
Taulukko 4. ImPACT® -Testin reaktioaikojen tunnusluvut (n=17).

Tunnusluvut n=17	3 kirjainta, keskim. aika ensimmäiseen näpäytykseen (s)	Näköaivo- kuoren nopeus (s)	Reaktioaika, komposiittiarvo
Minimi	1,4	32,1	0,5
Maksimi	2,6	52,6	0,8
Keskiarvo	1,8	42,8	0,6
Keskihajonta	0,3	5,5	0,1

6.6 Yhdenjalan seisona- testin tulokset

Tasapainolevyä hyödyntäen testattiin urheilijan tasapainoa yhdellä jalalla seisten (n=18) (Taulukot 5-7.). Tasapainon hallintaa verrattiin saman alaraajan osalta ilman pelikenkää saatuun tulokseen sekä pelikenkä jalassa saatuun tulokseen. Pelikenkä jalassa heikompi tasapainon hallinta oli potkaisevalla alaraajalla seistessä 78 %:lla kaikista testatuista urheilijoista. Pään vamman saaneista kahdella urheilijalla oli tulosten mukaan heikompi tasapainon hallinta pelikenkä jalassa potkaisevalla alaraajalla seistessä. Tukijalalla pelikenkä jalassa seistessä tasapainon hallinta oli heikompaa 28 %:lla urheilijoista. Pään vamman saaneista yhdellä oli tulosten mukaan heikompi tasapainon hallinta pelikenkä jalassa tukijalalla seistessä.

Kaikki urheilijat käyttivät nilkkastrategiaa yhdellä jalalla seistessä. Potkaisevalla alaraajalla seistessä ilman pelikenkää nilkkastrategian lisäksi lonkkastrategiaa käytti 67 % urheilijoista sekä pelikenkä jalassa 83 % urheilijoista. Tukijalalla seistessä ilman pelikenkää nilkkastrategian lisäksi lonkkastrategiaa käytti 78 % urheilijoista sekä pelikenkä jalassa 83 % urheilijoista. Alla olevassa kuvassa on kuvattu selkeämmin nilkka- ja lonkkastrategioiden hyödyntäminen (Kuva 1.).



Kuva 1. Tasapainostrategioiden hyödyntäminen. Kuvassa on esitetty ainoastaan nilkkastrategian hyödyntäminen nilkan kohdalla olevalla prosenttimäärällä sekä lonkka- ja nilkkastrategian hyödyntäminen lonkan kohdalla olevalla prosenttimäärällä. Kautta-viivan vasemmalla puolella esitetty luku kuvaa tasapainostrategian käyttöä ilman peli-kenkää ja oikealla puolella esitetty luku kuvaa tasapainostrategian käyttöä pelikenkä jalassa.

Tasapainolevyn avulla saimme selville huojunnan kiihtyvyydet, joka kertoi meille tarkemmin, käyttikö urheilija voimakkaammin nilkka- vai lonkkastrategiaa. Suurempi kiihtyvyys merkitsi voimakkaampaa nilkkastrategian hyödyntämistä. Potkaisevalla alaraajalla seistessä kiihtyvyys oli suurempi pelikenkä jalassa (61 %:lla), kun taas tukijalalla seistessä kiihtyvyys oli suurempi ilman pelikenkää (72 %:lla). Pään vamman saaneista yhdellä urheilijalla potkaisevalla alaraajalla seistessä kiihtyvyys oli suurempi pelikenkä jalassa. Tukijalalla seistessä kiihtyvyys oli suurempi ilman pelikenkää kahdella pään vamman saaneista.

Taulukko 5. Yhdenjalan seisonta- testin tulosten tunnusluvut (n=18).

Tunnusluvut n=18	Lantion- hallinta oikealla seistessä, ilman pelikenkää	Lantion- hallinta oikealla seistessä, pelikenkä jalassa	Lantion- hallinta vasem- malla seistessä, ilman pelikenkää	Lantion- hallinta vasem- malla seistessä, pelikenkä jalassa	Ylävartalon rotaatio oikealla seistessä, ilman pelikenkää	Ylävarta- lon rotaa- tio oikealla seistessä, pelikenkä jalassa	Ylävarta- lon rotaatio vasem- malla seistessä, ilman pe- likenkää	Ylävartalon rotaatio vasemmalla seistessä, pelikenkä jalassa
Minimi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maksimi	3,0	3,0	2,0	2,0	0,0	1,0	1,0	1,0
Keskiarvo	0,7	0,7	0,4	0,4	0,0	0,1	0,4	0,3
Keskihajonta	1,1	1,1	0,7	0,7	0,0	0,3	0,5	0,4
Moodi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Taulukko 6. Yhdenjalan seisonta- testin tulosten tunnusluvut (n=18).

Tunnusluvut n=18	Horjumisen oikealla seistessä, ilman pelikenkää	Horjumisen oikealla seistessä, pelikenkä jalassa	Horjumisen vasemmalla seistessä, ilman pelikenkää	Horjumisen vasemmalla seistessä, pelikenkä jalassa
Minimi	0,0	0,0	0,0	0,7
Maksimi	3,0	3,0	3,0	3,0
Keskiarvo	1,3	1,3	1,6	1,2
Keskihajonta	1,0	0,9	0,9	0,6
Moodi	1,0	1,0	2,0	1,0

Taulukko 7. Yhdenjalan seisonta- testin tulosten tunnusluvut (n=18).

Tunnusluvut n=18	Oikealla seisten huojunta- alue ilman peliken- kää	Oikealla seisten huojunta- alue pelikenkä jalassa	Vasem- malla seisten huo- junta- alue ilman peliken- kää	Vasem- malla seisten huo- junta- alue pe- likenkä jalassa	Oikealla seisten suhde	Vasem- malla seisten suhde	Oikealla seisten kiihty- vyys ilman peliken- kää	Oikealla seisten kiihty- vyys pe- likenkä jalassa	Vasem- malla kiihty- vyys ilman peliken- kää	Vasem- malla kiihty- vyys pe- likenkä jalassa
Minimi	767,6	990,1	369,5	567,8	51,5	17,9	17,0	18,4	12,8	15,7
Maksimi	5291,0	5664,6	7393,1	7121,5	263,4	538,2	77,9	93,7	74,1	92,2
Keskiarvo	1936,5	2395,1	2214,3	1636,1	148,0	115,6	34,1	36,6	37,9	28,4
Keskihajonta	1260,4	1214,0	1581,4	1384,9	70,2	124,2	16,5	18,7	17,0	16,6

6.7 SCAT3 oirekyselyn ja tasapainotestin tulokset

SCAT3 testin oirekyselyllä selvitettiin urheilijoiden testaushetkellä esiintyviä oireita (n=16) (Taulukko 8). Kahdella urheilijalla esiintyi poikkeuksellisen paljon oireita, joka luultavasti johtui oirekyselyn väärin ymmärtämisestä. Poikkeukselliset tulokset jätettiin pois tunnuslukuja laskettaessa. Oireiden kokonaismäärän keskiarvo kaikkien urheilijoiden kesken oli 3,1 sekä oireiden voimakkuuden keskiarvo oli 4,6. Tutkimuksen aikana pään vamman saaneista yhdellä oli keskiarvoa enemmän oireita, yhdellä keskiarvoa vähemmän sekä yhdellä pään vamman saaneista ei ollut lainkaan oireita testaushetkellä. Pään vamman saaneilla oireiden voimakkuus oli toisella keskiarvoa enemmän ja toisella vähemmän.

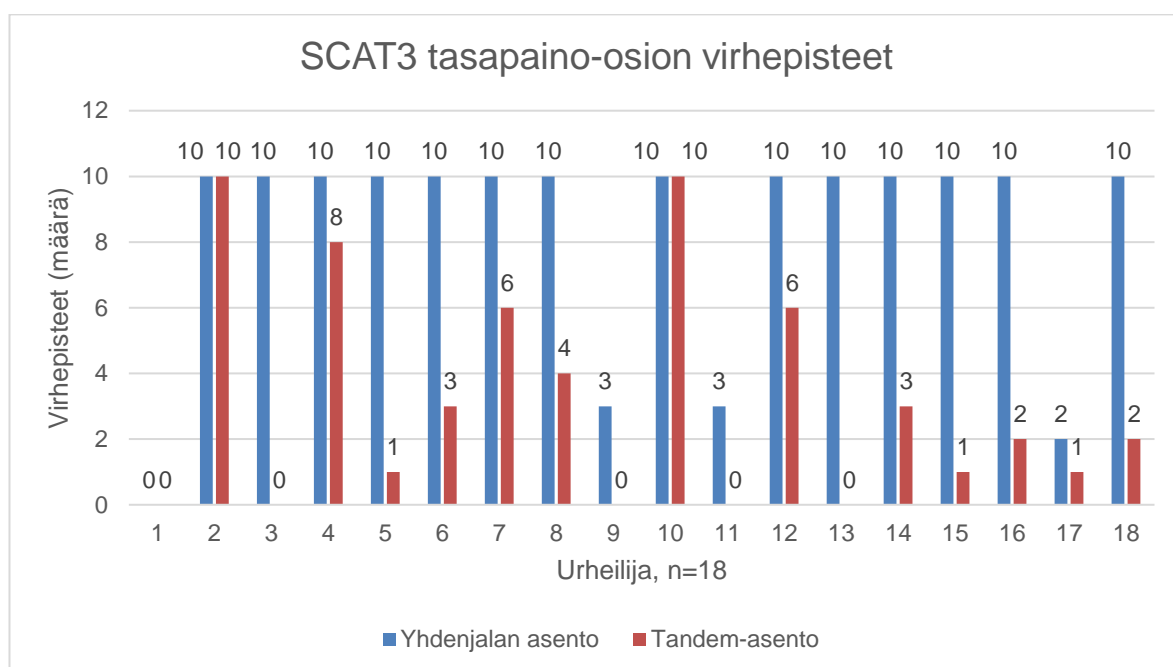
Taulukko 8. SCAT3 oirekyselyn tulosten tunnusluvut.

Tunnusluvut n=16	Oireiden kokonaismäärä	Oireiden voimakkuuden pistemäärä
Minimi	0,0	0,0
Maksimi	8,0	15,0
Keskiarvo	3,1	4,7
Keskihajonta	2,7	4,6
Moodi	1	0

SCAT3 testin tasapaino-osion tuloksissa (n=18) (Kaavio 4 ja Taulukko 9.) yhden jalan asennossa 78 % sai täydet eli 10 virhepistettä. Ainoastaan yksi urheilija suoriutui testistä virheittä. Pään vamman saaneista kaksi sai 10 virhepistettä ja yksi sai kolme virhepistettä, joka oli reilusti alle keskiarvon (ka 8,7 virhettä). Tandem asennossa 11 % kaikista urheilijoista sai täydet eli 10 virhepistettä. 28 % urheilijoista suoriutui testistä virheittä.

Pään vamman saaneista yksi selviytyi ilman virhepisteitä. Kyseessä oli sama urheilija, joka sai yhden jalan asennossa vähiten virhepisteitä pään vamman saaneista urheilijoista. Yksi pään vamman saaneista sai yhden virhepisteen, joka oli alle keskiarvon (ka 3,4 virhettä) ja yksi pään vamman saaneista sai kuusi virhepistettä, joka oli yli keskiarvon.

Tandem kävelyssä 94 % urheilijoista sai paremman tuloksen, kun testi suoritettiin pelikengät jalassa. Ainoastaan yksi urheilija sai testistä paremman tuloksen ilman pelikenkiä. Paremman tuloksen kaikki pään vamman saaneet saivat, kun suorittivat testin pelikengät jalassa. Yhdellä pään vamman saaneista tandem kävelyn tulos oli hieman keskiarvoa parempi ilman pelikenkiä ja pelikengät jalassa suoritettuna.



Kaavio 4. SCAT3 tasapaino-osion virhepisteiden määrä esitetty pelaajittain (n=18) yhdenjalan asennon ja tandem-asennon osalta.

Taulukko 9. SCAT3 tasapaino-osion tunnusluvut.

Tunnusluvut n=18	Yhdenjalan asento	Tandem-asento	Tandem-kävely ilman kenkiä	Tandem-kävely kengillä
Minimi	2,0	0,0	6,5	6,3
Maksimi	10	10	17	13,9
Keskiarvo	8,7	3,4	13,0	11,1
Keskihajonta	2,8	3,3	2,9	2,1

6.8 King-Devick testin tulokset

King-Devick testin tulosten (n=17) (Taulukko 10.) perusteella kenelläkään urheilijalla ei ilmennyt silmän sakkaadisissa liikkeissä poikkeavuuksia.

Taulukko 10. King-Devick testin tulosten tunnusluvut (n=17).

Tunnusluvut n=17	Tulos (s)
Minimi	35,0
Maksimi	56,0
Keskiarvo	44,4
Keskihajonta	6,6

6.9 Pudotushyppy-testin tulokset

Pudotushyppy-testissä esiintyi erityisesti polven ja nilkan hallinnan haasteita hypystä alas tullessa (n=16) (Taulukko 11). Nilkan hallinnan haasteita esiintyi 31 %:lla urheilijoista. Haasteet olivat pronaatiosuuntaisia ja niitä esiintyi potkaisevassa alaraajassa 31 %:lla ja tukijalassa 13 %:lla urheilijoista. Polven hallinnan haasteita oli 50 %:lla urheilijoista. Valgus-suuntaisia polven linjausongelmia esiintyi potkaisevassa alaraajassa 38 %:lla ja tukijalassa 31 %:lla urheilijoista. Varus-suuntaisia linjausongelmia esiintyi molemmissa alaraajoissa 6 %:lla urheilijoista. Pään vamman saaneista yhdellä esiintyi oikean nilkan pronaatiosuuntaisia haasteita, yhdellä molempien polvien valgus-suuntaisia linjausongelmia sekä yhdellä tukijalan varus-suuntaisia linjausongelmia.

Taulukko 11. Pudotushyppy-testin positiivisten löydösten osuus prosentteina (n=16).

n=16	Oikean nilkan pronaatio	Vasemman nilkan pronaatio	Oikean polven valgus	Vasemman polven valgus	Oikean polven varus	Vasemman polven varus	Polvien stabiliteetin heikkous
Positiivinen löydös	31 %	13 %	38 %	31 %	6 %	6 %	50 %

6.10 Kyykkyvalatestin tulokset

Kyykkyvalatestissä kaikilla urheilijoilla oli hyvin samankaltaiset tulokset (n=16) (Taulukko 12.). Selän asennon kontrollointi petti, eli keskivartalon asennon kontrollin heikkoutta esiintyi 94 %:lla urheilijoista kyykistymisessä ennen reisilinjan saavuttamista, kahdella näistä selän asennon kontrollointi petti heti kyykkyy menon alkuvaiheessa. Yksi urheilijoista pystyi hallitsemaan selän asennon kyykkyy menovaiheen loppuun saakka. Hartiaseudun liikkuvuus oli alentunut kaikilla urheilijoilla. Huomattavasti liikkuvuus oli alentunut 75 %:lla urheilijoista. Pään vamman saaneiden tulokset eivät poikenneet muiden urheilijoiden tuloksista.

Taulukko 12. Kyykkyvalatestin tulosten tunnusluvut (n=16).

Tunnusluvut n=16	Hartiaseudun liikkuvuus	Selän asennon kontrollointi	Nilkkojen liikkuvuus
Maksimi	2,0	3,0	1,0
Minimi	1,0	1,0	1,0
Keskiarvo	1,3	1,9	1,0
Keskihajonta	0,4	0,4	0,0
Moodi	1,0	2,0	1,0

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tulosten perusteella pään vammojen syntyyn mahdollisesti liittyviä tekijöitä saattavat olla aikaisemmat pään vammat, kontaktit pelitilanteissa, heikentynyt tasapainon hallinta kapealla tukipinnalla ja pehmeällä alustalla sekä heikentynyt keskivartalon asennon kontrollointi.

Tutkimuksen aikana pään vamman saaneista urheilijoista kahdella oli aikaisempi pään vamma, joka oletettavasti vaikutti urheilijan uudestaan loukkaantumiseen kuten Hokkasen ym. (2014) tutkimuksessakin on aikaisemmin todettu. Kaikilla tutkimuksen aikana pään vamman saaneista loukkaantuminen tapahtui kontaktitilanteessa, joten voitiin todeta Hautalan ja Ruuhisen (2011,18) teokseenkin viitaten, että kontaktitilanteet saattavat altistaa pään vammoille. Al-Kashmirin ja Delaney'n (2006) tutkimuksen mukaan suurin loukkaantumisriski on maalivahdeilla, mutta tutkimuksen aikana pään vamman saaneista kukaan ei ollut maalivahti, joten tämä tulos ei korreloi edellä mainittuun aikaisempaan tutkimustietoon aiheesta. Kaksi pään vamman saaneista oli hyökkääjiä ja yksi laitapuolustaja, joten tämä tulos ei korreloi Al-Kashmirin ja Delaney'n (2006) tutkimustietoon. Kaikilla pään vamman saaneilla loukkaantumistilanteet taas ovat samoja, kuin Al-Kashmirin ja Delaney'n (2006) tutkimuksessa on osoitettu. Pään vammasta aiheutuneen poissaolon pituus urheilun parista korreloi Hokkasen ym. (2014) sekä Luodon (2013) tutkimukseen yhden pään vamman saaneen urheilijan kohdalla.

Tasapaino

Valtaosalla urheilijoista pelikenkä jalassa tasapainon hallinta oli parempaa tukijalan puoleisella alaraajalla seistessä. Ilman pelikenkää seistessä valtaosalla urheilijoista tasapainon hallinta oli parempaa potkaisevalla alaraajalla seistessä. Tämä selittyy sillä, että urheilijat ovat tottuneet pelikenkä jalassa seisomaan enemmän tukijalan puoleisella alaraajalla, koska potkaisutilanteissa tukijalan puoleinen alaraaja on maassa, jolloin tukijalan tasapainon hallintaa vaaditaan enemmän. Lisäksi tukijalan puoleisella alaraajalla seistessä tasapainon hallinta saattoi olla parempaa pelikenkä jalassa, koska pelikenkä toimii nilkkaa tukevana elementtinä. Yhdellä pään vamman saaneista oli heikompi tasapainon hallinta tukijalalla pelikenkä jalassa seistessä, josta voitiin todeta, että tämän urheilijan kohdalla tukijalan heikentynyt tasapainon hallinta saattoi altistaa pään vamman syntymiselle. Tulosta ei kuitenkaan voi yleistää, koska kahdella muulla pään vamman saaneella tasapainon hallinnassa ei ollut poikkeavuutta muiden urheilijoiden tuloksiin.

Tandem kävely oli lähes kaikille urheilijoille helpompaa pelikengät jalassa. Tutkimusryhmälle tämä oli odotettu tulos, koska olettamuksena oli, että tandem kävelyssä paremmat tulokset tulisivat pelikengät jalassa. Pelikengät toimivat niin sanottuina suojina jaloissa ja näin ollen testisuorituksen kykeni suorittamaan nopeammin kuin ilman kenkiä.

Tasapainon hallinnan haasteet kapealla tukipinnalla tulivat parhaiten esille pehmeällä alustalla yhden jalan asennossa seistessä. Tässä 78 %:lla kaikista testatuista urheilijoista ilmeni selkeitä tasapainon hallinnan haasteita. Pään vamman saaneista kahdella esiintyi selkeitä tasapainon hallinnan haasteita kapealla tukipinnalla pehmeällä alustalla seistessä. Tästä voidaan todeta, että heikko tasapainon hallinta kapealla tukipinnalla sekä pehmeällä alustalla saattoi kyseisten urheilijoiden kohdalla altistaa pään vammalle. Tulos ei kuitenkaan ole täysin luotettava, koska tasapainon hallinnan heikkoutta kapealla tukipinnalla ja pehmeällä alustalla esiintyi monella muulla testatulla urheilijalla, jotka eivät saaneet pään vammaa.

Asennonhallinta

Asennonhallinnan haasteet tulivat esille Functional Movement Screenin rotaatiostabiiliteettitestissä, Y-testissä sekä yhdenjalan seisonnassa. Testeistä saadut tulokset eivät kuitenkaan olleet yhtenevät keskenään minkään testin osalta tuloksia verrattaessa. Selkeimmin asennonhallinnan haasteet tulivat kuitenkin esille Functional Movement Screenin rotaatiostabiiliteettitestissä, jossa esiintyi asennonhallinnan haasteita yhteensä 39 %:lla urheilijoista, joillain urheilijoilla asennonhallinnan haasteita esiintyi vain toisen raajaparin puolella. Pään vamman saaneista yhdellä esiintyi asennonhallinnan haasteita potkaisevan alaraajan puoleisen raajaparin ollessa maassa. Tämä saattoi vaikuttaa kyseisen urheilijan loukkaantumiseen, muttei tulosta voi yleistää koska muilla pään vamman saaneilla ei ilmennyt heikkoutta asennonhallinnassa.

Reaktiokyky

Reaktiokyvyyssä ei huomattu testien perusteella erityistä heikkoutta kenelläkään urheilijalla. Tutkimuksen aikana pään vamman saaneiden urheilijoiden testaustulokset eivät poikenneet tutkimusryhmän muiden urheilijoiden tuloksista, joten tämän tutkimuksen myötä ei voida sanoa altistiko heikentynyt reaktiokyky pään ja niskan vammoille.

Alaraajojen poikkeavat linjaukset

Alaraajojen linjausten poikkeavuudet ilmenivät selkeimmin Pudotushyppy-testissä sekä Y-testissä. Polven valgus-suuntaisia linjausongelmia esiintyi Y-testin kaikissa osioissa,

eniten niitä tuli ilmi posteromediaalista lihasketjua testaavassa osiossa, jossa valgus-suuntaisia haasteita esiintyi potkaisessa alaraajassa 50 %:lla ja tukijalassa 67 %:lla urheilijoista. Pudotushyppy-testissä valgus-suuntaisia polven linjausongelmia esiintyi enemmän potkaisevassa alaraajassa, näitä esiintyi 38 %:lla urheilijoista. Tukijalassa varus-suuntaisia polven linjausongelmia esiintyi 31 %:lla urheilijoista. Nilkan pronaatio-suuntaisia linjausongelmia esiintyi Y-testin posteromediaalista ja posterolateraalista lihasketjua testaavassa osiossa. Enemmän näitä linjausongelmia esiintyi posteromediaalista lihasketjua testaavassa osiossa, jossa potkaisevassa alaraajassa nilkan pronaatio-suuntaisia linjausongelmia esiintyi 28 %:lla ja tukijalassa 56 %:lla urheilijoista. Pudotushyppy-testissä nilkan pronaatiosuuntaisia linjausongelmia esiintyi potkaisevassa alaraajassa 31 %:lla ja tukijalassa 13 %:lla urheilijoista.

Valgus-suuntaisia polven linjausongelmia esiintyi yhdellä pään vamman saaneella kahdessa Y-testin osiossa sekä Pudotushyppy-testissä. Muilla pään vamman saaneilla polven linjausongelmia esiintyi hajanaisesti Y-testin eri osioissa sekä Pudotushyppy-testissä, joten näiden urheilijoiden tuloksista ei voida päätellä altistiko polven linjausongelmat pään vammoille. Pään vamman saaneista kahdella urheilijalla pronaatiosuuntaisia linjausongelmia esiintyi hajanaisesti Y-testin posteromediaalista ja posterolateraalista lihasketjua testaavassa osiossa sekä Pudotushyppy-testissä. Yhdellä pään vamman saaneella urheilijalla ei esiintynyt pronaatiosuuntaisia linjausongelmia lainkaan.

Näiden tulosten perusteella voitiin todeta, että yhdellä pään vamman saaneella loukkaantumiseen saattoi vaikuttaa valgus-suuntaiset polven linjausongelmat. Kyseisellä urheilijalla valgus-suuntaiset polven linjausongelmat esiintyivät pääosin tukijalan polvessa, joka on saattanut altistaa loukkaantumiselle tukijalalla seistessä. Muilla pään vamman saaneilla polven linjausongelmia esiintyi hajanaisesti. Nilkan pronaatiosuuntaiset linjausongelmat esiintyivät pään vamman saaneilla urheilijoilla vain testikohtaisesti tai ei esiintynyt lainkaan. Tämän vuoksi nilkan pronaatiosuuntaista linjausongelmaa ei voitu pitää altistavana tekijänä pään vammoille.

Keskivartalon asennon kontrolli

Keskivartalon asennon kontrollin heikkoutta ilmeni jokaisessa kyseistä ilmiötä testaavassa testissä. Functional Movement Screen testistön rotaatiostabiliteettitestissä ainoastaan yhdellä urheilijalla ei esiintynyt keskivartalon asennon kontrollon ongelmia. Vertaamalla rotaatiostabiliteettitestin tuloksia Y-testin anteriorista, posteromediaalista sekä posterolateraalista lihasketjua testaavien osioiden tuloksiin, todettiin, ettei Y-testin

ja rotaatiostabiiliteettitestin tulokset ole täysin yhteneviä keskivartalon kontrollin suhteen. Rotaatiostabiiliteettitestissä ilmenneet keskivartalon asennon kontrollin ongelmat olivat yhtenevät Y-testin anteriorista lihasketjua testaavassa osiossa 35 %:lla urheilijoista tukijalka tukipuolena ja 24 %:lla potkaiseva alaraaja tukipuolena. Posteromedialista lihasketjua testaavassa osiossa vastaavat tulokset olivat tukijalka tukipuolena 61 % ja potkaiseva alaraaja tukipuolena vain 44 %. Posterolateraalista lihasketjua testaavassa osiossa vastaavat tulokset taas olivat tukijalka tukipuolena 50 % ja potkaiseva alaraaja tukipuolena 44 %. Kyykkyvalatestissä keskivartalon asennon kontrollin heikkoutta ilmeni 94 %:lla urheilijoista.

Vertaamalla pään vamman saaneiden tuloksia keskivartalon asennon kontrollin osalta kaikkiin tätä testaavien testien tuloksiin, huomattiin etteivät tulokset olleet täysin yhteneviä. Rotaatiostabiiliteettitestissä kaikilla pään vamman saaneilla urheilijoilla oli ainakin toisella puolella keskivartalon asennon kontrolli heikentynyt. Näiden urheilijoiden kohdalla heikentynyt keskivartalon asennon kontrolli näkyi myös kyykkyvalatestissä. Yhden pään vamman saaneen urheilijan heikentynyt keskivartalon asennon kontrolli näkyi kaikissa tätä ilmiötä testaavassa osiossa. Tulosten perusteella voitiin todeta, että kaikkien pään vamman saaneiden loukkaantumiseen saattoi vaikuttaa keskivartalon asennon kontrollin ongelmat. Tulos ei kuitenkaan ole täysin luotettava, koska keskivartalon asennon kontrollin ongelmia esiintyi myös monella muulla testatulla urheilijalla, jotka eivät saaneet pään vammaa.

Liike- ja liikkumisvalmiuksien kehittäminen

Tutkimuksen merkittävimpien tulosten perusteella pohdittiin, mitä liike- ja liikkumisvalmiuksia tulisi kehittää, jotta voitaisiin ehkäistä pään vammojen syntyminen. Liike- ja liikkumisvalmiuksista tulisi kehittää enemmän keskivartalon asennon kontrollin, tasapainon ja asennonhallinnan sekä alaraajojen linjausten osalta. Edellä mainittuja ominaisuuksia urheilijan tulee kyetä hallitsemaan myös lajiharjoittelu- ja pelitilanteissa.

Keskivartalon asennon kontrollin harjoittaminen on tärkeää, koska pelkästään keskivartalon hyvä voimataso ei takaa sitä, että urheilija pystyy korjaamaan asentoaan äkkinäisten tilanteen yhteydessä. Jalkapallossa keskivartalon hyvästä kontrollista saattaa olla apua esimerkiksi taklauksitilanteissa, kun urheilijan täytyy valmistautua vastaanottamaan taklaus tai korjata törmäyksestä johtuva asennon muutos. Hyvää tasapainoa ja asennonhallintaa vaaditaan pallon käsittelyssä nopeasti muuttuvissa tilanteissa esimerkiksi

vastustajaa ohittaessa, harhauttaessa sekä palloa käsiteltäessä ja potkaistaessa. Kaikissa näissä tilanteissa vaaditaan tasapainon hallintaa kapealla tukipinnalla. Kehon painopisteen jatkuva muuttuminen pelin nopeissa tilanteissa on haaste tasapainon hallinnalle. Lisäksi epätasainen pelialusta vaikeuttaa tasapainon hallintaa kaikissa pelitilanteissa, joissa työskennellään ainakin toinen alaraaja maassa. Jalkapallossa alaraajojen poikkeavat linjaukset sekä linjausongelmat liikkuesssa saattavat altistaa erilaisille tulesvaivoille sekä kaatumisille. Poikkeavat alaraajojen linjaukset saattavat vaikuttaa myös tasapainon hallintaan heikentävästi.

8 POHDINTA

Tutkimusmenetelmien tarkastelu

Tutkimuksessa toteutui hyvin sekä kvantitatiivisen että kvasikokeellisen tutkimuksen peruspiirteet. Esitietolomakkeilla saatiin hyvin selville olennaiset asiat. Mittaamisessa käytetyistä testeistä hyvin harva antoi tutkimuksen kannalta riittävästi tietoa mitattavasta ilmiöstä. Positiivista on, että kyseisiä testejä käytetään maailmanlaajuisesti eri urheilulajeissa vammojen ja urheilijan toimintakyvyn arviointiin, mutta testien olisi pitänyt olla enemmän lajinomaisia, jotta olisi saatu tarkemmat vastaukset tutkimusongelmiin.

Eettisyys, luotettavuus ja toistettavuus

Tutkimuksen eettisyyttä lisäsi ennen tutkimuksen aloittamista allekirjoitettu salassapitosopimus. Lisäksi tutkimus suoritettiin anonyymisti ja tutkittavia urheilijoita tasavertaisesti kohtelemalla. Tutkimuksen datan leviäminen ulkopuolisille turvattiin säilyttämällä se Turun yliopistolla. Urheilijoilla oli oikeus kieltäytyä tai keskeyttää tutkimus omasta tahdostaan tai kieltäytyä esimerkiksi testisuorituksen videoinnista.

Luotettavuutta tutkimuksessa lisäsi testien osalta se, että testit tehtiin jokaiselle urheilijalle niin, että saman testin ohjeisti aina sama henkilö. Lisäksi teisteihin perehdyttiin ennen testaustilanteita ja koetestaukset suoritettiin henkilöille, jotka eivät tunteneet testejä entuudestaan. Testit pyrittiin mahdollisuuksien mukaan suorittamaan jokaisen urheilijan kohdalla lähes samaan vuorokauden aikaan, jonka vuoksi testaukset suoritettiin kahtena eri päivänä.

Tutkimuksen pohjalta on mahdollista tehdä laajempi tutkimus aiheeseen liittyen sekä uusia tämä tutkimus jollain muulla naisjalkapallojoukkueella. Tutkimus ei ole kuitenkaan täysin toistettava sellaisenaan, koska testaustilanteiden ohjausmenetelmiä ei avattu riittävän laajasti tätä varten.

Fysioterapeuttinen näkökulma

Tutkimuksen tulosten avulla valmennustiimi ja urheilijoiden kanssa työskentelevät fysioterapeutit voivat kehittää ryhmä- ja yksilövalmennuksessa harjoittelua pään ja niskan vammoja ennaltaehkäisevään suuntaan. Tutkimuksen perusteella laji- ja oheisharjoittelun tulisi sisältää enemmän keskivartalon asennon kontrolliin, tasapainoon ja asennonhallintaan sekä alaraajojen linjauksiin keskittyvää harjoittelua. Lisäksi opinnäytetyön

avulla jalkapalloilijat voivat itse myös lisätä tietämystään pään ja niskan vammoista sekä arvioida omaa toimintakykyään urheilijana.

Kehittämisideat

Jatkossa samankaltaista tutkimusta tehdessä kannattaa valita mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman lajinomaisia testejä. Lajinomaisten testien avulla saadaan tarkemmat tulokset lajikohtaisesta toimintakyvystä. Jokainen testi olisi kannattanut tehdä vertailun takia sekä pelikengillä että ilman pelikenkiä. Lisäksi SCAT3 tasapaino-osion testit sekä Pudotushyppy-testi olisi voitu toteuttaa esimerkiksi tekonurmella, jolloin tulos kertoisi enemmän lajinomaisesta toimintakyvystä. Tutkimuksen tekijöiden kannattaa tehdä käytettävien testien koetestaukset useampaan kertaan ja erilaisille ihmisille. Ennen varsinaista testaustilannetta kannattaa tehdä testien ohjeistukset kirjallisiksi, jotta testaustilanteessa testin ohjeistus on aina samanlainen ja näin ollen testaukset ovat paremmin toistettavissa jatkossa. Tulosten analysoinnissa kaikkien tulosten kirjaaminen kannattaa tehdä heti perusteellisesti, jotta ei tarvitse tehdä samaa asiaa useampaan kertaan.

Oppimisprosessi ja ammatillinen kasvu

Opinnäytetyön avulla saimme kallisarvoista kokemusta urheilijan, tässä tapauksessa jalkapalloilijan toimintakyvyn arvioinnista, josta erityisesti havainnointitaitomme ovat kehittyneet. Lisäksi saimme kokemusta laajemman tutkimuksen teosta sekä suuren datan analysoimisesta. Fysioterapeutteina tietämyksemme urheilijoiden pään ja niskan vammojen arvioinnista sekä vaikutuksesta urheilijan toimintakykyyn on lisääntynyt opinnäytetyön myötä. Oma ammatillisuutemme urheilufysioterapian osalta on myös lisääntynyt, joka oli ennen opinnäytetyön aloittamista yksi päätavoitteistamme. Opinnäytetyön kautta saaduista opeista on meille varmasti hyötyä tulevaisuudessa fysioterapeutteina toimiesamme.

LÄHTEET

Ahonen, J. & Parkkari, J. 2011. Kokonaisvaltainen harjoittelu parantaa urheilusuoritusta ja ehkäisee vammoja. Liikunta ja tiede 5/2011. Viitattu 24.7.2016. <http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/getfile.php?file=179>.

Ahonen, J. & Sandström, M. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Al-Kashmiri, A. & Delaney, J. 2006. Head and neck injuries in football (soccer). Viitattu 17.11.2015. <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=15b7b39f-3a88-4507-a5b0-dc6b95b1f23f%40sessionmgr198&vid=1&hid=106>.

Anttila, P.; Tenkama, P. & Kataikko, M-S. 2006. Tutkiva toiminta ja ilmaisu, teos, tekeminen. 2., painos. Hamina: AKATIIMI Oy.

British Journal of Sport Medicine. 2013. SCAT3. Sport Concussion Assessment Tool – 3rd Edition. Viitattu 18.11.2015. <http://bjsm.bmj.com/content/47/5/259.full.pdf>.

Brophy, R., Staples, J., Motley, J., Blalock, R., Steger-May, K. & Halstead, M. 2015. Young Females Exhibit Decreased Coronal Plane Postural Stability Compared to Young Males. Hospital for Special Surgery 7/2015.

Burton, L. & Cook, G. The Functional Movement Screen. Viitattu 19.11.2015. <http://www.advanced-fitness-concepts.com/fms.pdf>.

Collins, C.; Comstock, D.; D'Hemecourt, P.; Meehan III, W. & Taylor, A. 2011. Pediatrics. Official Journal of the American Academy of Pediatrics. Computerized Neurocognitive Testing for the Management of Sport-Related Concussions.

Cook, G.; Burton, L.; Hoogenboom, B. & Voight, M. 2014. The International Journal Of Sports Physical Therapy. Functional Movement Screening: The Use Of Fundamental Movements As An Assesment Of Function-Part 2. Viitattu 30.10. 2016. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127517/pdf/ijst-08-549.pdf>.

Denton, J. 1996. Toim. Valmassy Ronald L. Clinical biomechanics of the lower extremities. Athletic shoes. St. Louis: Mosby-Year Book.

Functional Movement Systems. 2013. Y Balance Test. Viitattu 18.11.2015. <http://www.ybalancetest.com/>.

Hautala, T. & Ruuhinen, H. 2011. Urheiluvammat. Ehkäise, tunnista ja hoida. Jyväskylä: WSOYpro Oy.

Heikkilä 2008. Tilastollinen tutkimus. 7. uudistettu painos. Helsinki: EDITA Prima Oy.

Hokkanen, L.; Hänninen, T.; Luoto, T.; Parkkari, J.; Tuominen, M.; Vartiainen, M. & Öhman, J. 2014. Aivotärähdykset urheilussa. Suomen lääkärilehti 14/2014 vsk 69. Viitattu 17.11.2015. <http://www.laakarilehti.fi/pdf/SLL142014-1055.pdf>.

Hurlabs. 2016. Tasapainolevy BT4. Viitattu: 18.11.2015. <http://www.hurlabs.fi/tasapainolevy-bt4>.

IIHCE 2011a. Pohjola-leirin testipaketti. Kyykkyvalatesti. Viitattu 13.6.2016. http://www.iihce.fi/suomeksi/Testaaminen/Pohjola-leiritestit/tabid/1150/Default.aspx#/_.

IIHCE 2011b. Kyykkyvalatestin arviointi. Viitattu 13.6.2016. <http://www.iihce.fi/Portals/0/Library/Kyykkyvalatestin%20arviointi.pdf>.

ImPACT 2015. About ImPACT. Viitattu 19.11.2015. <https://www.impacttest.com/about/>.

Kananen, J. 2011. Kvantti: Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Tampereen Yliopistopaino Oy.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammatilaisille. Tampere: Tammerprint Oy.

King-Devick Test. 2015. About. Viitattu 20.11.2015. <http://kingdevicktest.com/about/>.

Koistinen, J. 2005. Toim. Koistinen Juha. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

KvantiMOTV. 2003. Otantamenetelmät. Yksinkertainen satunnaisotanta. Viitattu 24.11.2015. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/otos/otantamenetelmät.html>.

Liu, J. 2009. FMS Screen Test. Viitattu 18.11.2015. <https://experiencelife.com/article/fms-screen-test/>.

Luoto, T. 2013. Urheilija ja pään vammat: Aivotärähdys on aina pienen paussin paikka. Liikunta ja tiede 5/2013. Viitattu 24.7.2016 <http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/getfile.php?file=322>.

Mattson, J. & Keurulainen J. 1994. Toim. Koistinen Juha. Urheiluvammat. 3. uudistettu painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Parkkari, J.; Kannus, P.; Kujala, U.; Palvanen, M. & Järvinen, M. 2003. Liikuntavammat ja niiden ehkäisy. Suomen lääkärilehti 1/20013 vsk 58. Viitattu 24.7.2016. <http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/getfile.php?file=122>.

Pasanen, K. & Leppänen, M. 2016. Liikehallinnan arviointi. Viitattu 1.11.2016. <http://www.terveurheilija.fi/yleiseturheiluvammat/polvivammat/arvioni>.

Pälvimäki, E.; Siironen, J.; Pohjola, J. & Hernesniemi, J. 2011. Aivotärähdys. Viitattu 12.6.2016. <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo99878.pdf>.

Shumway-Cook, A. & Woollacott, 2012. Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice. 4th edition. Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia.

Suni, J. & Vasankari, T. 2011 Liikehallintakyky eli motorinen kunto. Kirjassa: Fogelholm, M.; Vuori, I. & Vasankari, T., toim. 2. uud. p. Terveysliikunta. Helsinki: Duodecim.

Taimela, S. 2002. Toim. Taimela Simo. Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Niskan retkahdusvamma. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Talvitie, U.; Karppi, S-L. & Mansikkamäki T. 2006. Fysioterapia. 2. painos. Helsinki: Editat Prima Oy.

Terveyskirjasto 2016. Aivotärähdys ja pään vammat (aikuiset). Viitattu 14.9.2016. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00641&p_haku=p%C3%A4%C3%A4vamma.

Terveyskirjasto 2015. Piiskaniskuvamma. Syyt ja oireet. Viitattu 13.6.2016. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00850.

Turun Yliopisto. BAAC-projekti. Biological Assessment of Acute Concussions.

Tähtinen, J., Laakkonen, E. & Broberg, M. 2011. Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulokinnan perusteita. Turku: Painosalama Oy.